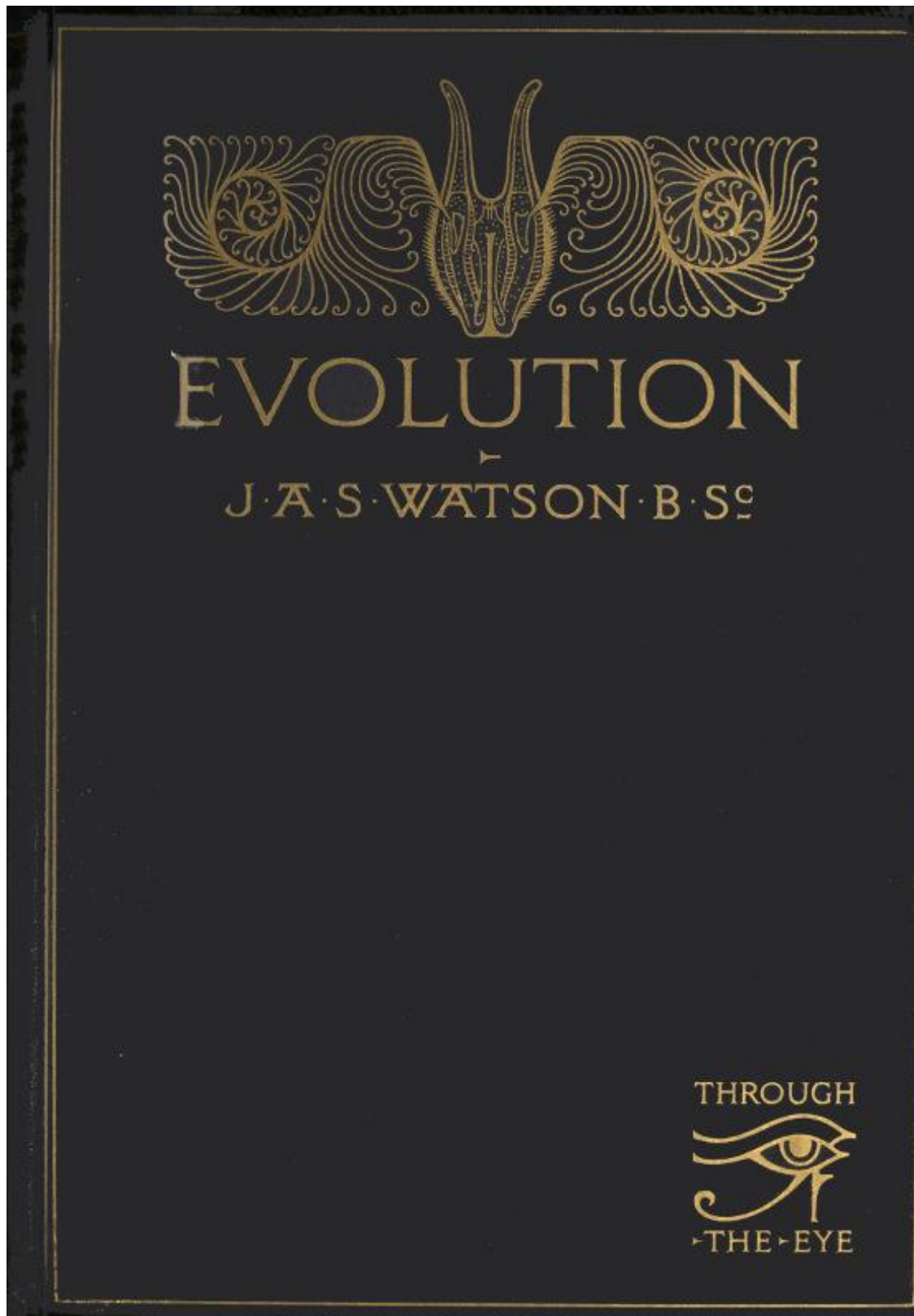


Эволюция

Джеймс А. С. Уотсон



Электронная книга проекта "Гутенберг" о эволюции

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, отдать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой электронной книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Эволюция

Автор: Джеймс А. С. Уотсон

Дата выхода: 14 июля 2016 г. [Электронная книга № 52571]

Последнее обновление: 23 октября 2024 г.

Язык: Английский

Кредиты: Подготовлено MWS, Адрианом Мастронарди, Кристофером Райтом и командой онлайн-корректоров по адресу <http://www.pgdp.net> (Этот файл создан на основе изображений, щедро предоставленных интернет-архивом)

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭВОЛЮЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КНИГ ГУТЕНБЕРГА" ***

Примечание переписчика:

Изображение "Эволюция лошади", окруженное пунктирными синими линиями, представляет собой миниатюру изображения большего формата. Щелкните миниатюру, чтобы загрузить увеличенное изображение.

СЕРИЯ "ГЛАЗАМИ"

ЭВОЛЮЦИЯ

ПЕРВЫЕ ДВА ТОМА

ЭВОЛЮЦИЯ. Дж. А. С. Уотсон, B.Sc.

ЦИВИЛИЗАЦИЯ ДРЕВНИХ ЕГИПТЯН.

А. Босуэлл Госс.

Другие тома в стадии подготовки

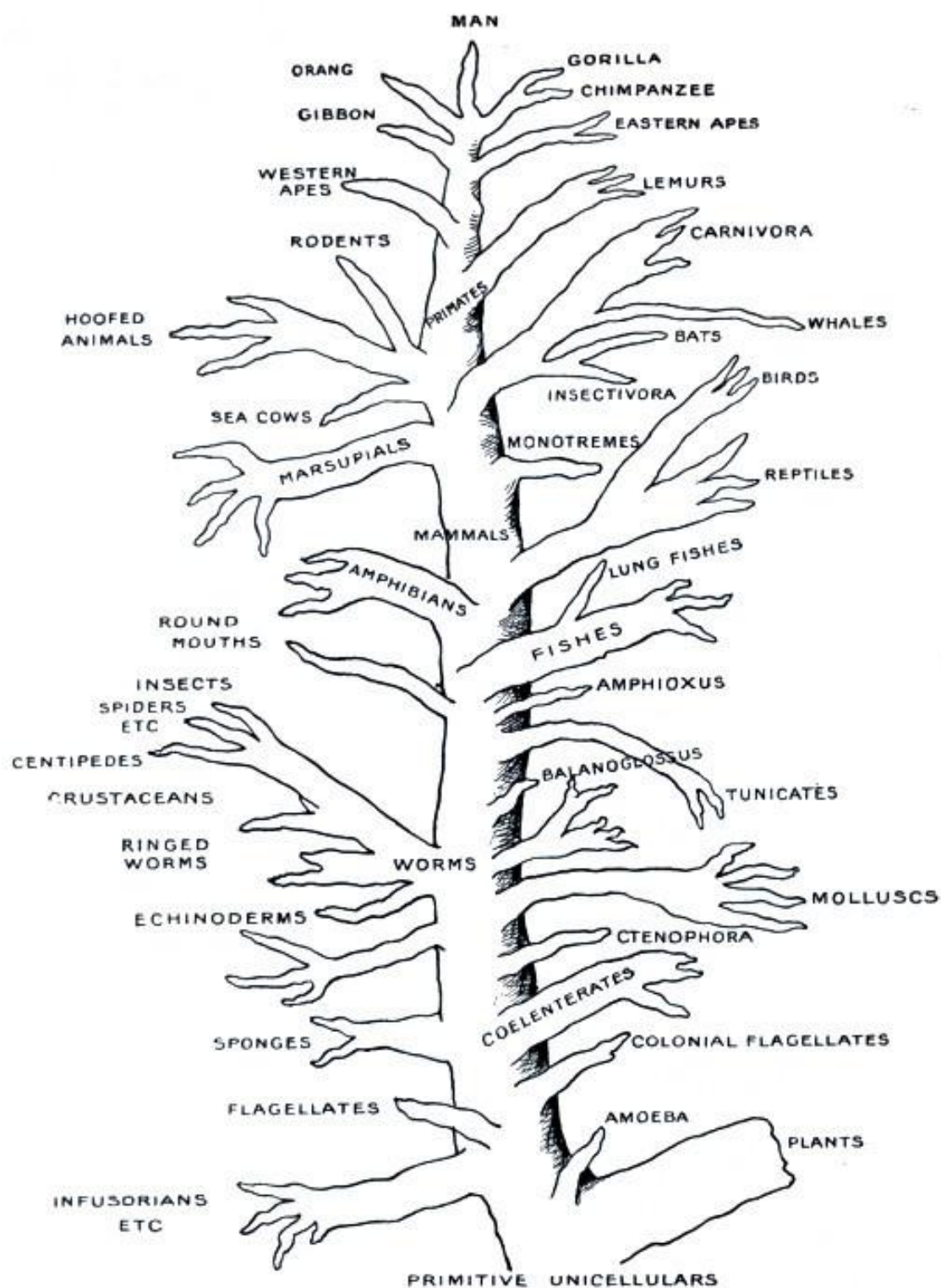


Рис. 1. Дерево, иллюстрирующее вероятный ход эволюции животных.

ЭВОЛЮЦИЯ

АВТОР: Дж. А. С. УОТСОН, B.Sc.



ЧЕРЕЗ · ГЛАЗ

Опубликовано T. C. & E. C. JACK, Ltd.
ПАТЕРНОСТЕР-РОУ, 35 И 36, ЛОНДОН, Е.С.
И В ЭДИНБУРГЕ

Напечатано в Великобритании

Содержание

	СТРАНИЦА
ГЛАВА I Доказательства эволюции	1
ГЛАВА II Одноклеточные и многоклеточные животные	23
ГЛАВА III Черви и некоторые из их потомства	58
ГЛАВА IV Ранние позвоночные и рыбы	79
ГЛАВА V Завоевание Суши	104
ГЛАВА VI Млекопитающие и человек	123

Многими иллюстрациями Издатели обязаны немецкому издательству Verlags-Anstalt (из книги Гюнтера "Во имя мира людей") и герру Вильгельму Энгельманну (из "Антропогении" Геккеля). Выражаем также признательность господам Уоттсу и компании. Watts & Co., Лондон, издателям английского издания "Антропогении" Геккеля, озаглавленного "Эволюция человека".

ЭВОЛЮЦИЯ

ГЛАВА I

ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

Идея Эволюции очень стара. Она старше дарвиновской гипотезы; она старше Ламарка, который опубликовал свою конкретную теорию в 1809 году, в год рождения Дарвина; она старше Бюффона или Канта. В довольно определенной форме она так же стара, как и Аристотель. Идея эволюции, таким образом, эволюционировала сама

по себе и является продуктом многовековой мысли. И все же только последнее поколение начало серьезно рассматривать эту идею, и, возможно, только настоящее дало ей какую-то общую степень признания; и именно Дарвин внес это изменение, подняв концепцию эволюции со статуса смутной спекулятивной идеи до статуса хорошо обоснованной теории, которая привлекает большинство образованных умов как удовлетворительная и разумная.

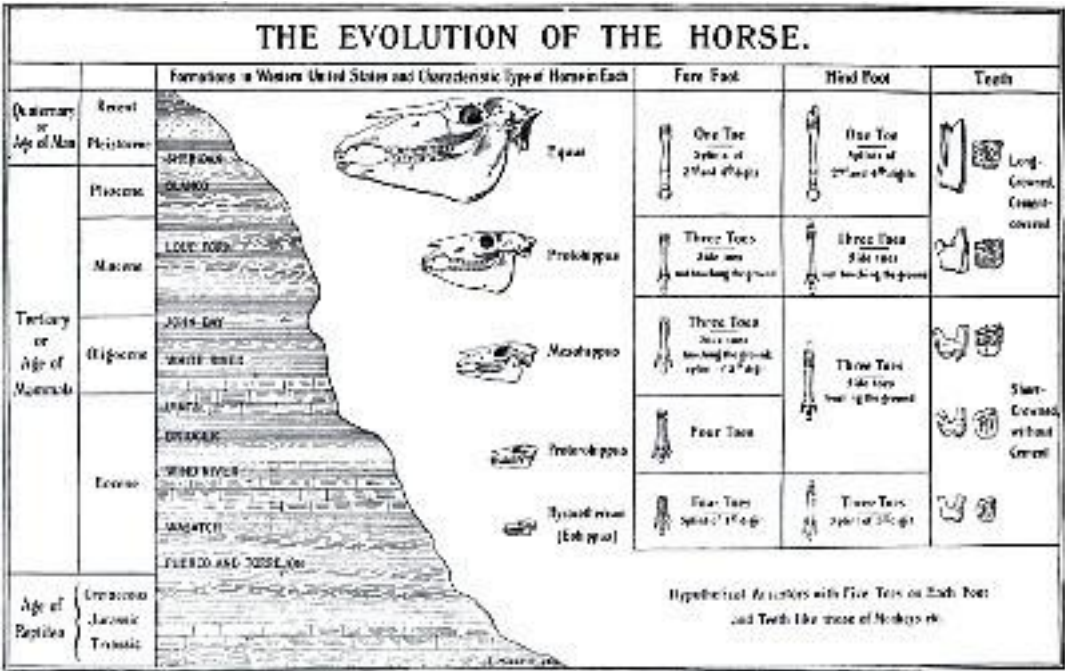
Мы не собираемся здесь в общих чертах описывать развитие этой идеи ни до, ни после Дарвина; но только, во-первых, указать основания, на которых основана вера в эволюцию, и, во-вторых, приблизительно проследить линии, по которым развивалась эволюция животных. Таким образом, на первых нескольких страницах этой книги мы попытаемся привести некоторые доказательства, на которых основывается современная теория эволюции.

Эволюция

	Первое появление типов.	Доминирующие типы.		
Современный	...	Человек	}	Послевузовского образования, 1/2 процента.
Дильвийный	человек	...		
Плиоцен	...	}	Млекопитающие	Третичный или кайнозойский период, 2-1/2%.
Миоцен	Обезьяны			
олигоцен	...			
Эоценовые	лемуры			
меловые	высшие млекопитающие	}	Рептилии	вторичного или мезозойского периода, 11%.
Юрский период	{ Птицы, сумчатые			
триасовый	однопроходный			
пермский	рептилии	амфибии	}	
Каменноугольных	амфибий	}	рыб	Первичный или палеозой, 32%.
девонского	легких рыб			
силура	низших рыб	...		Архаен - 54 процента.
Кембрийский	...	...	}	
Лаврентийский	...	...		

Рис. 2. Таблица, показывающая хронологическую последовательность слоистых пород, деление геологического времени, приблизительное местоположение самых ранних окаменелостей каждого из основных типов позвоночных и период доминирования каждой группы.

В качестве нашего первого свидетеля мы можем призвать горные породы, составляющие внешнюю часть земли, и попросить их рассказать нам, что они помнят об истории жизни на планете. Мы не можем надеяться узнать от них всю правду, поскольку их память несовершенна; и все же они могут сообщить нам огромное количество важных фактов.



ЭВОЛЮЦИЯ ЛОШАДИ

Рис. 3.

Из путеводителя по Американскому музею естественной истории.

С тех пор, как мир был достаточно охлажден, чтобы вода могла конденсироваться на его поверхности, продолжался непрерывный процесс разрушения и восстановления горных пород. Ветер и вода, жара и холод приложили свои руки к этой работе, превратив песок, пыль и гравий в твердый камень, и эти продукты их труда были унесены в другие места, сложены и сцементированы вместе в новые породы. Мы не знаем точного возраста какой-либо конкретной породы, полученной таким способом, и как долго продолжался этот процесс. По приблизительным оценкам, это может быть три или четыре сотни миллионов лет. Хронологическая последовательность различных скальных образований, однако, известна, и об их относительном возрасте можно судить со значительной точностью. То тут, то там с течением времени останки растения или животного откладывались в песке, грязи или мелу и оставались в образовавшихся породах в виде окаменелостей на протяжении всех веков. Если, таким образом, мы изучим появление окаменелостей в этой последовательности отложений, мы должны получить некоторые указания относительно обитателей земного шара на различных этапах его истории. И если мы поступим так, то встретим безошибочное свидетельство того, что низшие и более простые типы, как животных, так и растений, существовали раньше высших. Рис. На рис. 2 показаны факты, касающиеся позвоночных, великого высшего класса

животного царства. Первое появление окаменелостей позвоночных относится к верхнесилурийским породам, то есть где-то после середины геологического периода. Окаменелости представляют низшую группу рыб. В следующей крупной формации, девонской, можно найти окаменелости двух высших групп рыб. Первые наземные позвоночные, амфибии, сомнительно представлены в верхних или более новых слоях той же формации и определенно представлены в следующем, каменноугольном периоде. Ближе к концу каменноугольного периода или в начале пермской эпохи появляются первые рептилии, а в следующий период, или по прошествии примерно трех четвертей геологического времени, появляются самые ранние окаменелости млекопитающих. Значение этой последовательности станет более ясным, когда будут объяснены различия и сходства этих различных групп. Каждая из этих больших групп, в свою очередь, сформировала доминирующую популяцию животных на земном шаре, и каждая из них, в свою очередь, была вытеснена, хотя и не полностью, следующей. Сама группа млекопитающих, по-видимому, находится в упадке, побежденная в борьбе за господство своим последним и самым замечательным представителем - самим человеком.

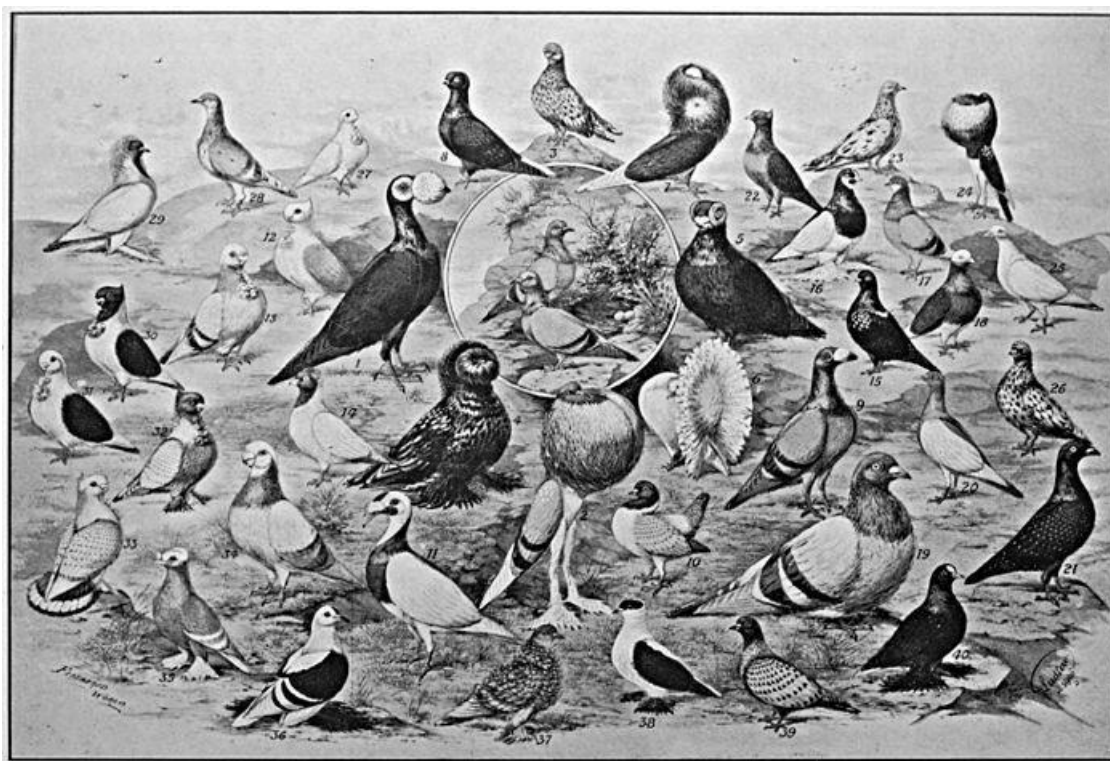


Рис. 4.

Из Мира Пернатых.

РАЗНОВИДНОСТИ ГОЛУБЕЙ При ОДОМАШНИВАНИИ.

Голуби из центральной породы.

1. Переноска.
2. Дутыш.
3. Миндальный бокал.
4. Трубоч.
5. Бородка.
6. Хвостик.

7. Якобинец.
8. Капуцин.
9. Драгун.
10. Модена.
11. Скандалист.
12. Турбит.
13. Английская сова.
14. Монахиня.
15. Пестрый неваляшка.
16. Седло неваляшки.
17. Английская борода.
18. Лысина.
19. Коротышка.
20. Сорока.
21. Шоу Гомера.
22. Архангел.
23. Восточный валик.
24. Норвич Кроппер.
25. Кумулет.
26. Типплер.
27. Африканская сова.
28. Рабочий Гомер.
29. Грива.
30. Домино.
31. Восточный Турбитт.
32. Блондинетт.
33. Сатинетт.
34. Коротколицый Антверпен.
35. Священник.
36. Фея.
37. Жабо.
38. Ласточка.
39. Швабка.
40. Место пожара.

Таким образом, общие факты в истории живых существ на земле согласуются с теорией эволюции. Цепочка типов действительно разорвана, пробелов много, и некоторые из них широкие. Но это легко понять из сравнительной скудости окаменелостей и несовершенства геологической летописи.

Однако в некоторых частных случаях были обнаружены очень полные серии ископаемых форм, которые небольшими градациями соединяют современных животных с совершенно разными вымершими типами. Одна из наиболее полных подобных серий была обнаружена для лошади. Изменения, произошедшие в эволюции этого животного, были в основном в трех направлениях — увеличение размера, уменьшение количества пальцев на ногах с первоначальных пяти до последнего и углубление коронок зубов, чтобы сделать их способными к более длительному ношению. От эохиппа раннего третичного периода, животного размером примерно с фокстерьера, с пятью пальцами сзади и четырьмя с остатком

пятого спереди, идет полный соединительный ряд, достигающий до современной лошади, с единственным оставшимся пальцем на ноге и остатками двух других. Несколько основных звеньев в этой цепочке проиллюстрированы на рис. 3. Невозможно рассматривать такой ряд без того, чтобы в уме не возникла идея эволюции.

Во-вторых, в пользу Эволюции свидетельствует тот факт, что заметные изменения могут происходить и действительно происходят в характерах живых рас организмов. Например, существует достаточно доказательств того, что все наши современные породы голубей произошли от дикого скального голубя. Насколько заметно некоторые из них отличаются от своего дикого предка и между собой, можно видеть на рис. 4. Размер некоторых из них в два раза больше, чем у других. Клюв у одних сильно увеличен в длину, у других почти смехотворно уменьшен. Окрас, оперение, телосложение, даже инстинкты и голос сильно различаются между разными разновидностями. Короче говоря, вряд ли найдется какой-либо очевидный признак, который у той или иной породы не претерпел бы значительных изменений. Как заметил Дарвин, любой натуралист, столкнувшийся с такой группой форм в природе, без колебаний отнес бы их к разным видам или родам или даже, возможно, к разным семействам. Даже допуская, что условия одомашнивания своеобразны, мы должны признать, что если такие большие изменения могут произойти за несколько столетий, то вполне возможно, что человек эволюционировал из низшего из живых организмов за период, в несколько сотен тысяч раз более длительный.



O. LATA O. ЛАМАРКИАНА O. НАНЕЛЛА.

Рис. 5.

Мутация у *Oenothera lamarckiana*. Родительский вид (посередине) с двумя "видами спорта" от него.

Из книги Де Фриза "Теория эволюции". С разрешения издательства Open Court Publishing Co.

Но заметные изменения типа происходят не только в условиях одомашнивания; нет необходимости делать вывод о возникновении каких-либо таких изменений без фактических прямых доказательств. Формирование новых типов происходит в природе и происходило на глазах у научных наблюдателей. Возможно, самый поразительный случай, который можно привести, - это случай с Примулой вечерней Ламарка, которая, по наблюдению проф. Де Фриз в Амстердаме вывел около полудюжины "видов спорта", которые, по-видимому, имеют полное право называться новыми видами. На рис. 5 показаны родительское растение и два новых вида, которые были получены им. Один из них карликовый по внешнему виду, другой отличается значительно увеличенной шириной своей листы. У других были другие особенности. Можно было бы привести множество других примеров резких изменений типа — появление шестипалых детей, особенность которых впоследствии была унаследована; голубей с перепончатыми ногами и новых сортов фруктов, цветов и овощей. Причины таких "спортивных" изменений неизвестны, но их умеренно частое возникновение в изобилии продемонстрировано. Такие факты, во всяком случае, показывают, что старой концепции видов как постоянно фиксированных, неизменных типов больше нельзя разумно придерживаться.

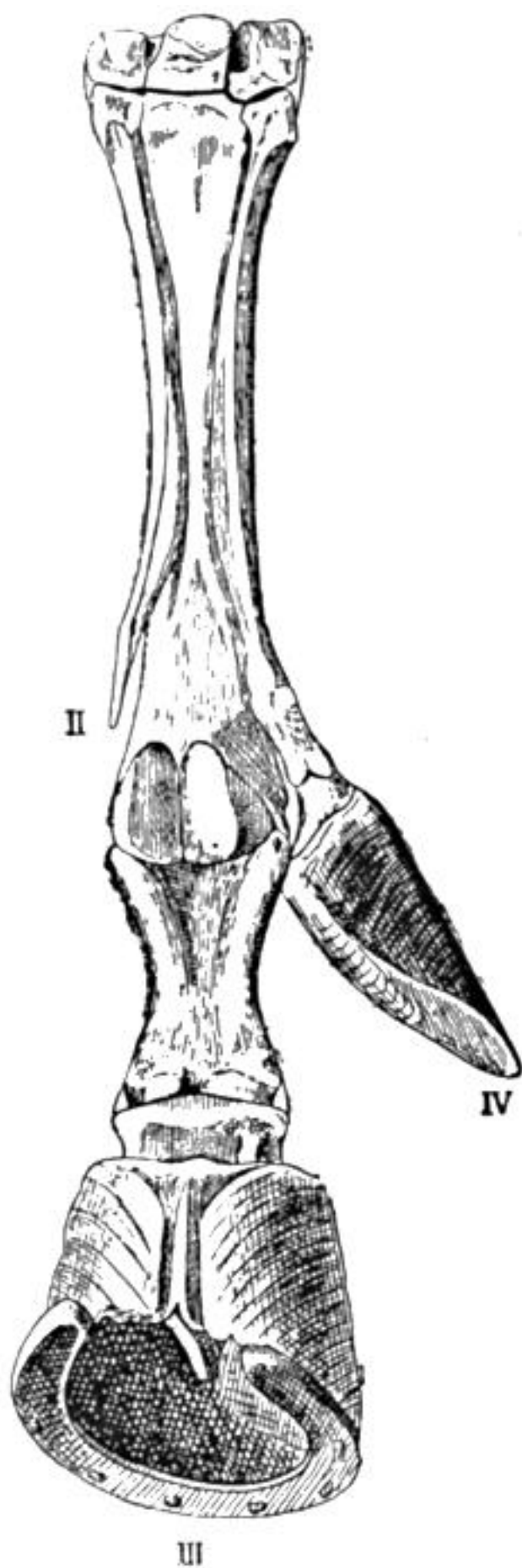


Рис. 6. Нога лошади с хорошо развитым Боковым пальцем.

Из материалов Бейтсона по изучению вариативности (Макмиллан).



Рис. 7. Стойкий копчик у Мужчины.



Рис. 8. Постоянные жаберные щели у Человека.

Не все аномалии, которые таким образом внезапно проявляются, мы не знаем, как и почему, являются новыми. Многие напоминают признаки младших или старших групп и могут быть обоснованно истолкованы как "реверсии". Таким образом, нога лошади, показанная на рис. 6, имеет хорошо развитый боковой носок вместо небольшого рудимента, который обычно присутствует. Лошади с такой особенностью встречались довольно часто, вероятно, до и, безусловно, после появления самой знаменитой в своем роде лошади, на которой ездил Юлий Цезарь. Представляется разумным рассматривать эту особенность как возвращение к старому наследственному состоянию, проиллюстрированному ранее, при котором боковые пальцы были хорошо развиты. То же самое относится к примеру стойкого хвоста и стойких жаберных щелей у человека (рис. 7 и 8), а также ко многим другим примерам, которые можно было бы привести. С подобными случаями действительно нужно обращаться осторожно, поскольку всегда трудно сказать, какие изменения являются новыми уходами, а какие возвращением к предковым типам. Существует опасность вести спор по кругу — предполагать происхождение от аномалии и называть последнее реверсией, потому что это наводит на мысль о предполагаемом происхождении. Тем не менее, когда происходят вариации, предполагающие признаки, которые, по другим причинам, считаются наследственными, они должны иметь тенденцию усиливать другие свидетельства эволюции рассматриваемого типа.

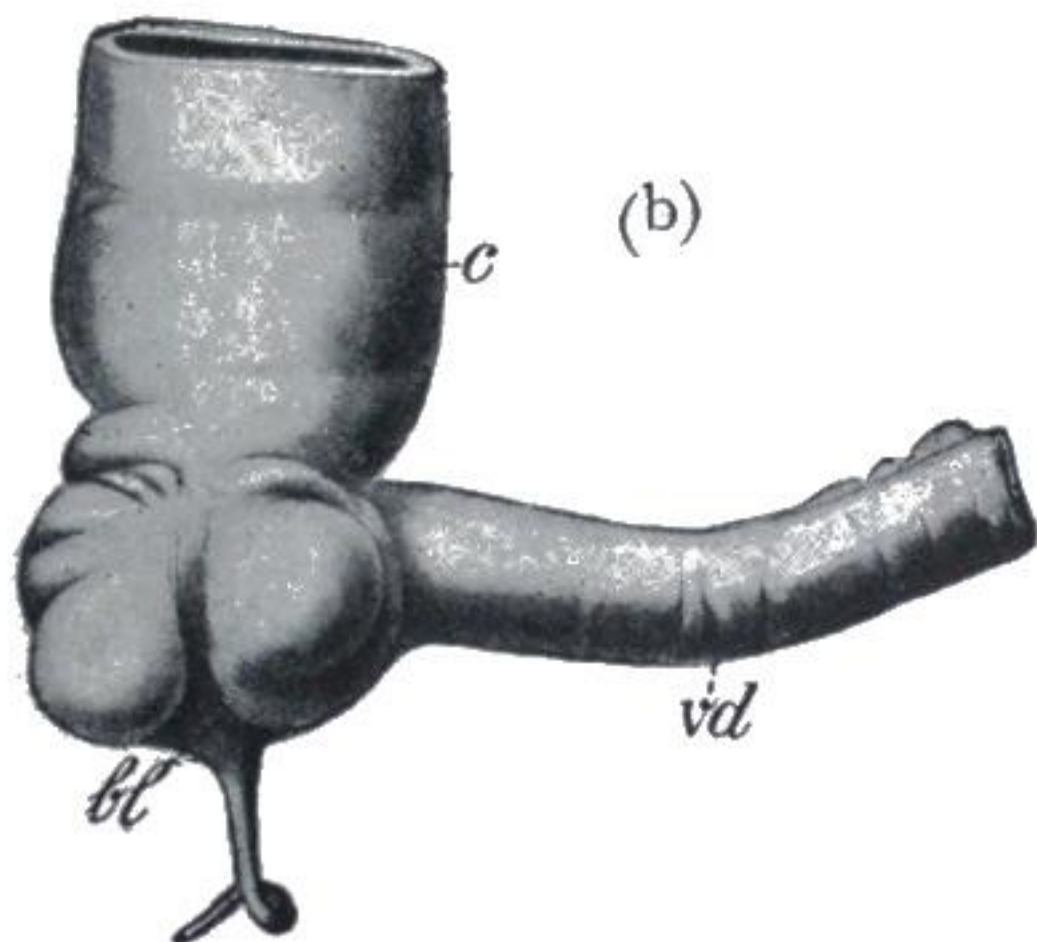
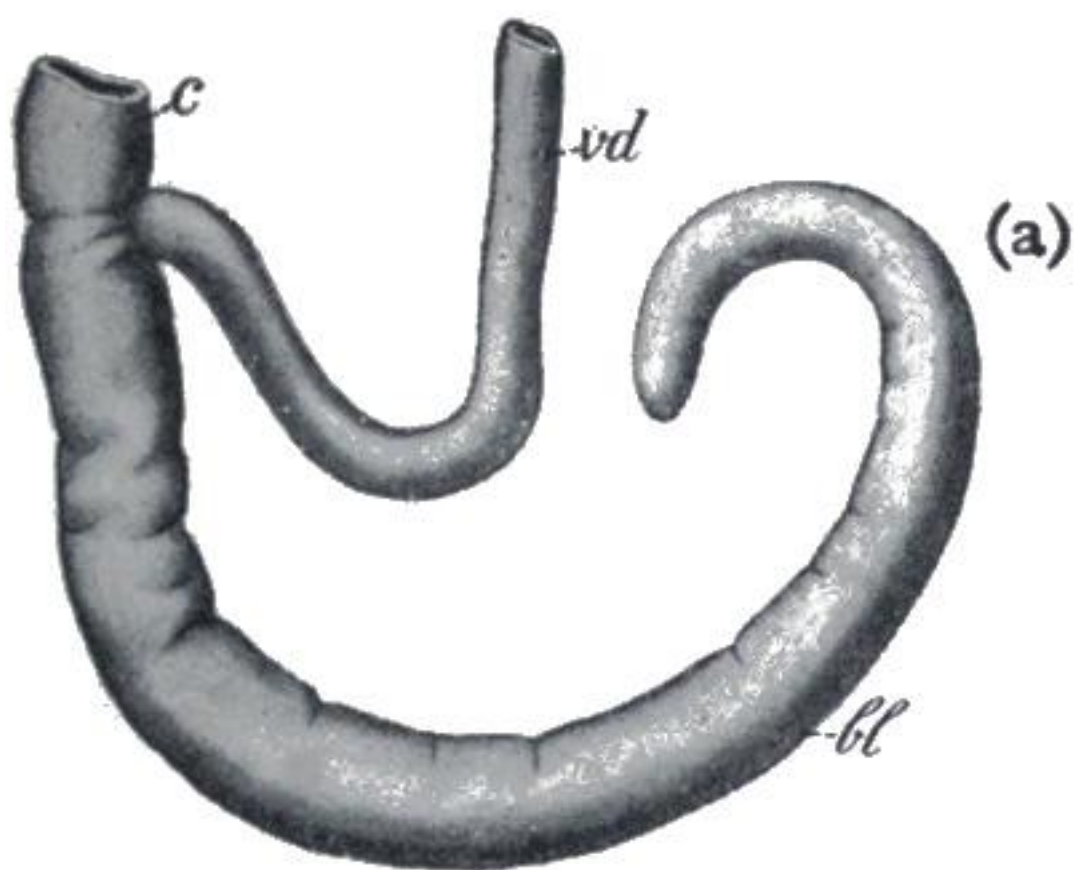


Рис. 9.

(a) слепой кишечник кенгуру (*bl*) и (b) соответствующая редуцированная структура, червеобразный отросток у человека (*bl*)



Рис. 10. Скелет казуара, показывающий уменьшенные кости крыльев (под них подложен лист черной бумаги).

Из книги Денди "Очерки эволюционной биологии" (Констебль).

Другой и весьма весомые доказательства эволюции можно найти в так называемых vestigial структур, две из которых показаны на фиг. 9 и 10. По большей части они явно бесполезны, и их возникновение никогда не находило удовлетворительного объяснения, кроме как предполагая, что это остатки органов, которые функционировали в прошлой истории расы их обладателей. Аппендикс человека, например, не только бесполезен, но и часто является источником опасности. Но его присутствие легко объяснить, предположив, что он представляет собой слепую кишку, которая является большой и функциональной у многих низших животных. Опять же, как мы должны объяснить наличие маленьких бесполезных костей крыльев у казуара, если не предположить, что его предки привыкли летать, как обычные птицы? Как мы должны объяснить кости, представляющие задние конечности кита, если не считать, что кит произошел от животного, у которого были функциональные задние конечности, или наличие глаз у животных, живущих в темноте, если не предположить, что они произошли от предков, которые видели? Хорошо сказано, что тела многих животных представляют собой настоящие антикварные музеи, наполненные реликвиями их собственных предков.

Следующий аргумент в пользу Эволюции, на который мы хотели бы сослаться, основан на сходном строении и происхождении органов или членов, которые используются совершенно по-разному. На рис. 11 изображены кости передних конечностей четырех различных млекопитающих : кита, летучей мыши, собаки и человека. Первый используется для плавания, второй - для полета, третий - для передвижения по суше, а четвертый - как хватательный орган. Если бы эти органы были специально сконструированы, каждый для своего конкретного назначения, мы должны были бы ожидать обнаружения фундаментальных различий в структуре. На самом деле общее расположение костей в каждом случае одно и то же. Подобный факт убедительно указывает на общее происхождение четырех упомянутых типов и на общее примитивное расположение костей конечности. Естественно предположить, что этот первичный тип был модифицирован для различных специальных целей во многих различных направлениях, при этом общие черты оставались узнаваемыми. Можно было бы привести множество других случаев гомологии или сходства структуры и происхождения в органах, функции которых различны. Таким образом, ядовитая железа ядовитых змей - это не специально разработанный орган, а модифицированная часть одной из слюнных желез. Копыто лошади и ноготь на мизинце человека, очевидно, могут быть удовлетворительно объяснены как модификации общего типа концевых когтей, а чешуя чешуйчатого муравьеда и иглы дикобраза - это всего лишь видоизмененные волосы. Значение подобных фактов, при тщательном рассмотрении, очень велико.

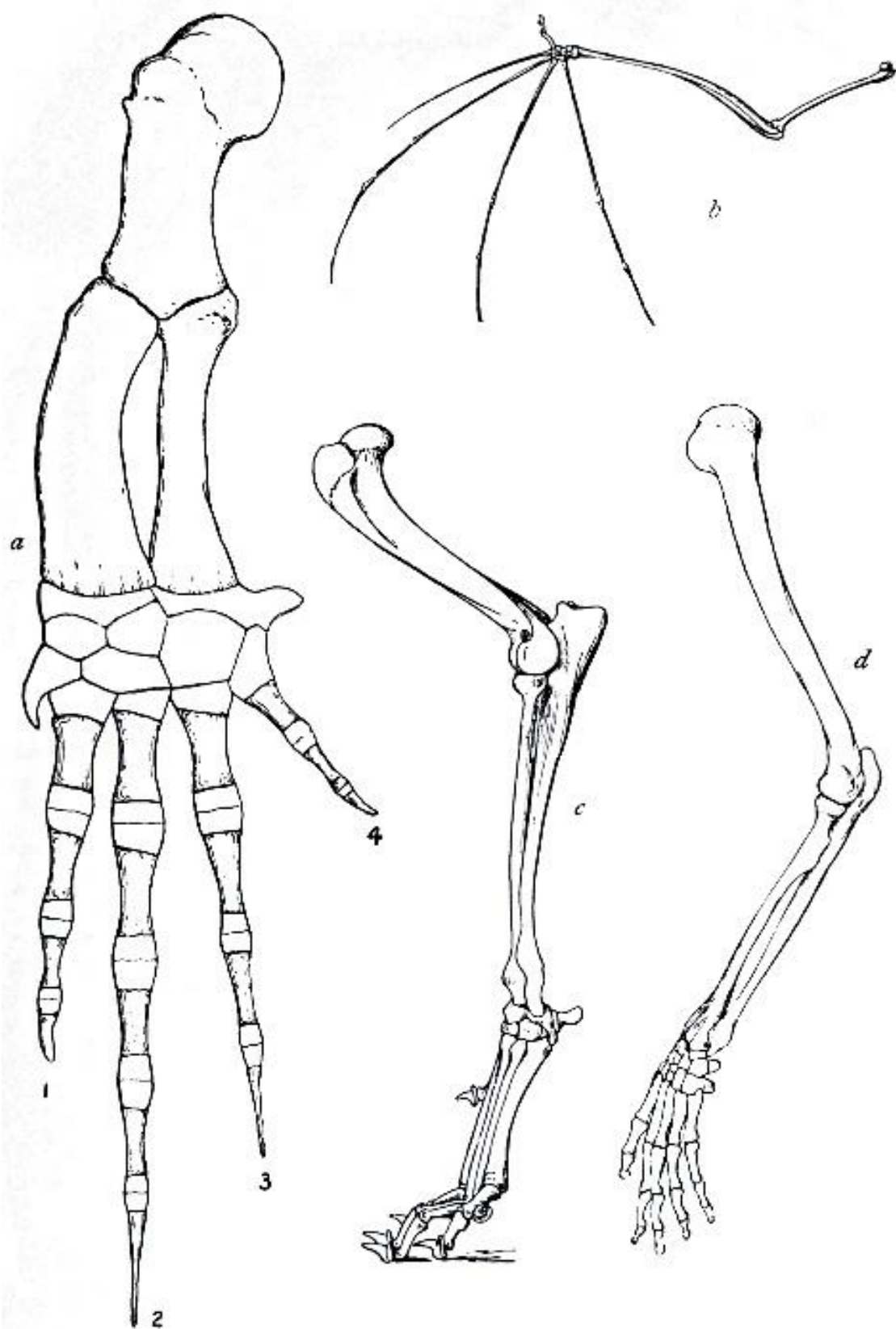


Рис. 11. Кости передних конечностей (а) кита, (b) летучей мыши, (с) собаки и (d) человека, демонстрирующие существенное сходство в расположении.

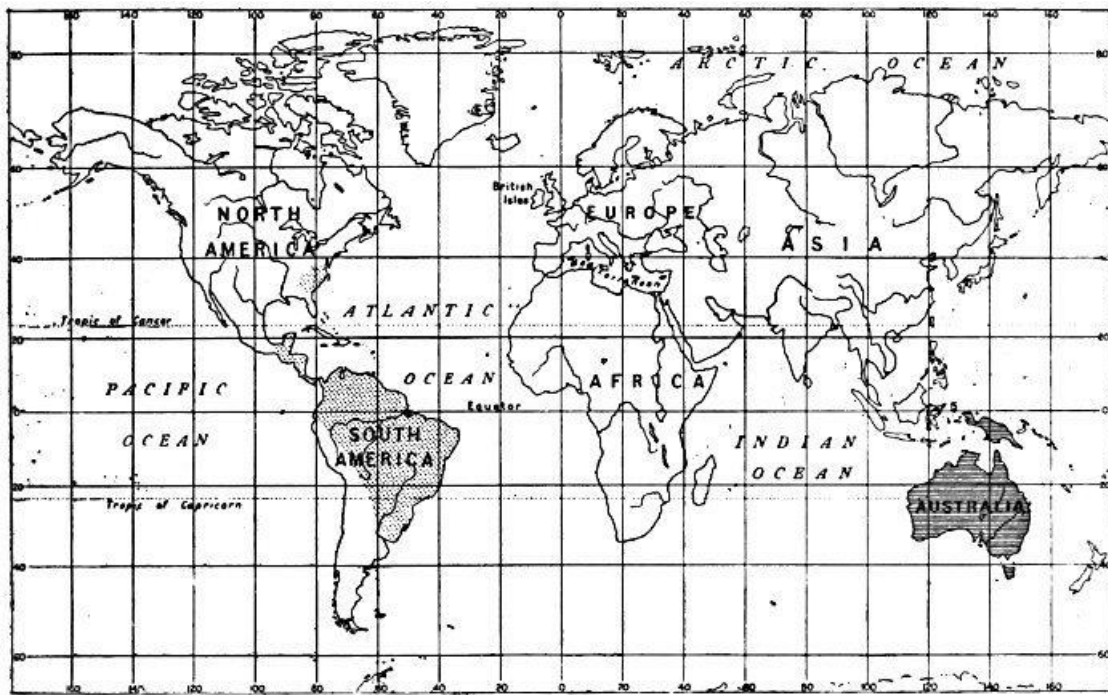


Рис. 12. Распределение сумчатых или мешкообразных животных.

Австралия, Новая Гвинея и др. 36 родов. 144 вида.

Америка 3 рода. 28 видов.

Изучение географического распределения животных выявило огромную массу фактов, которые, рассматриваемые сами по себе, кажутся хаотичными и бессмысленными, но которые в свете Эволюции полны значения. Обратите внимание, например, на распределение сумчатых или мешкообразных животных, показанное на прилагаемой карте (рис. 12). В Австралии их полно, в то время как в нескольких других частях света они относительно скудно представлены. В то же время большая и более высокая группа млекопитающих была представлена в Австралии на момент ее открытия только бушменом и его собакой и несколькими видами мышей. Нельзя сказать, что окружающая среда Австралии была особенно хорошо приспособлена для сумчатых или особенно плохо приспособлена для высших млекопитающих; овца показала себя великолепно приспособленной к этим условиям, а кролик - наиболее неудобным. Почему же тогда такое странное положение дел? Несомненным фактом является то, что сумчатые занимают более низкое положение в животном царстве и старше основной группы, к которой принадлежат все наши европейские млекопитающие. Сейчас считается, что Австралия когда-то была соединена сушей с Азиатским континентом и что она была окончательно отделена от него еще до того, как появились высшие млекопитающие. Значительный шаг дальнейшего прогресса произошел в других местах, кроме Австралии, и млекопитающие последнего континента остались в своем устаревшем состоянии, сохранившись благодаря отсутствию конкуренции со стороны того более высокого типа, который в других местах стал доминирующим.

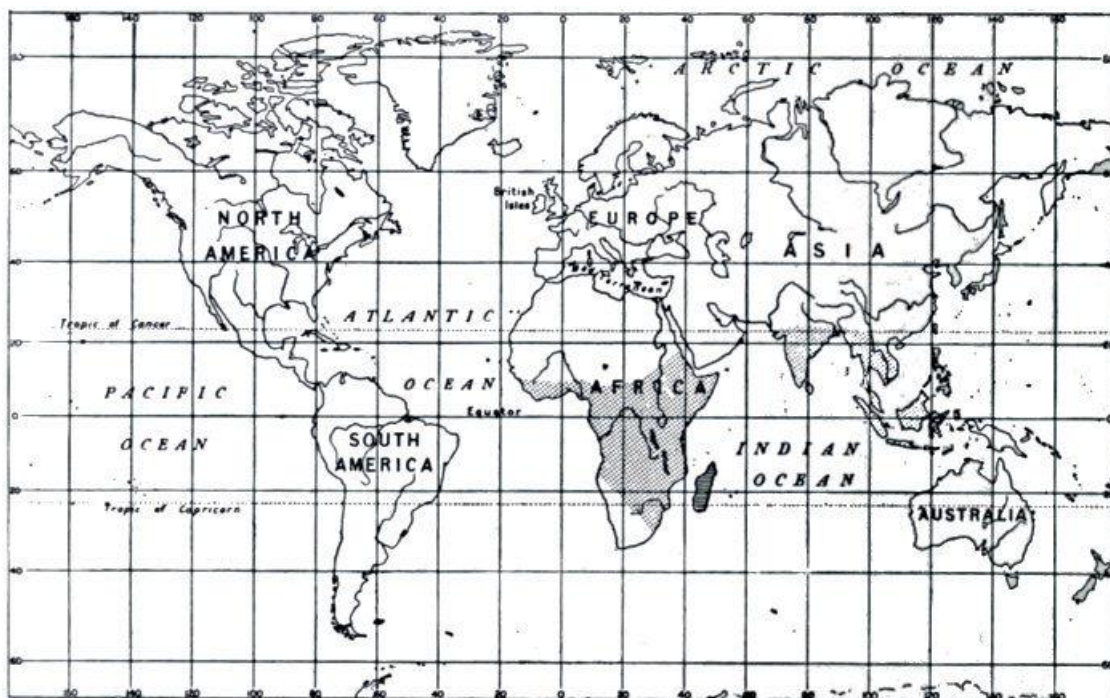


Рис. 13. Распределение лемуров.

Мадагаскар 12 родов. 36 видов.

Африка, Индия, Малайя 5 родов. 12 видов.

Похожий пример можно найти на Мадагаскаре. Он изобилует лесной растительностью и, по-видимому, является весьма подходящей средой обитания для обезьяньего племени. Однако на острове нет человекообразных обезьян. Их место занято племенем лемуров, которое, есть все основания полагать, является более древней группой из этих двух, от которой произошли человекообразные обезьяны. Таким образом, предполагается, что Мадагаскар был отделен от Африки еще до появления обезьяны. С тех пор лемуры были свободны от конкуренции со стороны своих более высокоразвитых сородичей и разделились на большое разнообразие типов, все еще оставаясь на относительно низком уровне интеллекта и специализации. Распределение лемуров показано на рис. 13.

В книге доктора Альфреда Рассела Уоллеса "О жизни на островах" изложено множество интересных фактов о животном населении островов и множество поразительных интерпретаций этих фактов в свете теории эволюции. Коралловые острова и острова, образовавшиеся в результате извержений вулканов, населены обитателями, которые случайно попали туда бегством или были принесены, например, океанскими течениями на плавучей древесине. С другой стороны, острова, представляющие собой отдельные фрагменты континентов, обычно имеют фауну того же общего типа, что и фауна континента, частью которого они являются. Но сами виды часто различаются, и если разделение относится к более древней дате, различия еще более заметны. Факт такого расхождения изолированной популяции животных с той, из которой она произошла, достаточно поразителен и оставался бы необъяснимой проблемой, если бы у нас не было теории эволюции. Однако, согласно эволюционной гипотезе, ограниченная и несколько особая среда обитания благоприятствует модификации первоначальных типов, которыми был обеспечен остров, и этому предлагается удовлетворительное объяснение.

Наконец, мы можем упомянуть доказательства, которые были собраны в ходе изучения эмбриологии и развития. Было заявлено, используя метафору, которая, возможно, более остроумна, чем точна, что каждое животное взбирается по своему собственному древу предков; и хотя было бы абсурдно утверждать, например, что эмбрион млекопитающего напоминает последовательно рыбу, амфибию и рептилию, тем не менее многие из общих фактов эволюции расы, по-видимому, повторяются более или менее размытым и нечетким образом в развитии индивида. Так, например, жаберными щелями и хвостом обладают общие зародыши всех высших животных, лишь впоследствии исчезающие у тех типов, у которых взрослое животное лишено этих структур. Сердце млекопитающего или птицы сначала простое, затем двухкамерное, как у рыбы, затем трехкамерное, как у амфибии, и, наконец, четырехкамерное. Некоторые из основных фаз развития кролика и человека показаны на рис. 14 и 15 соответственно.

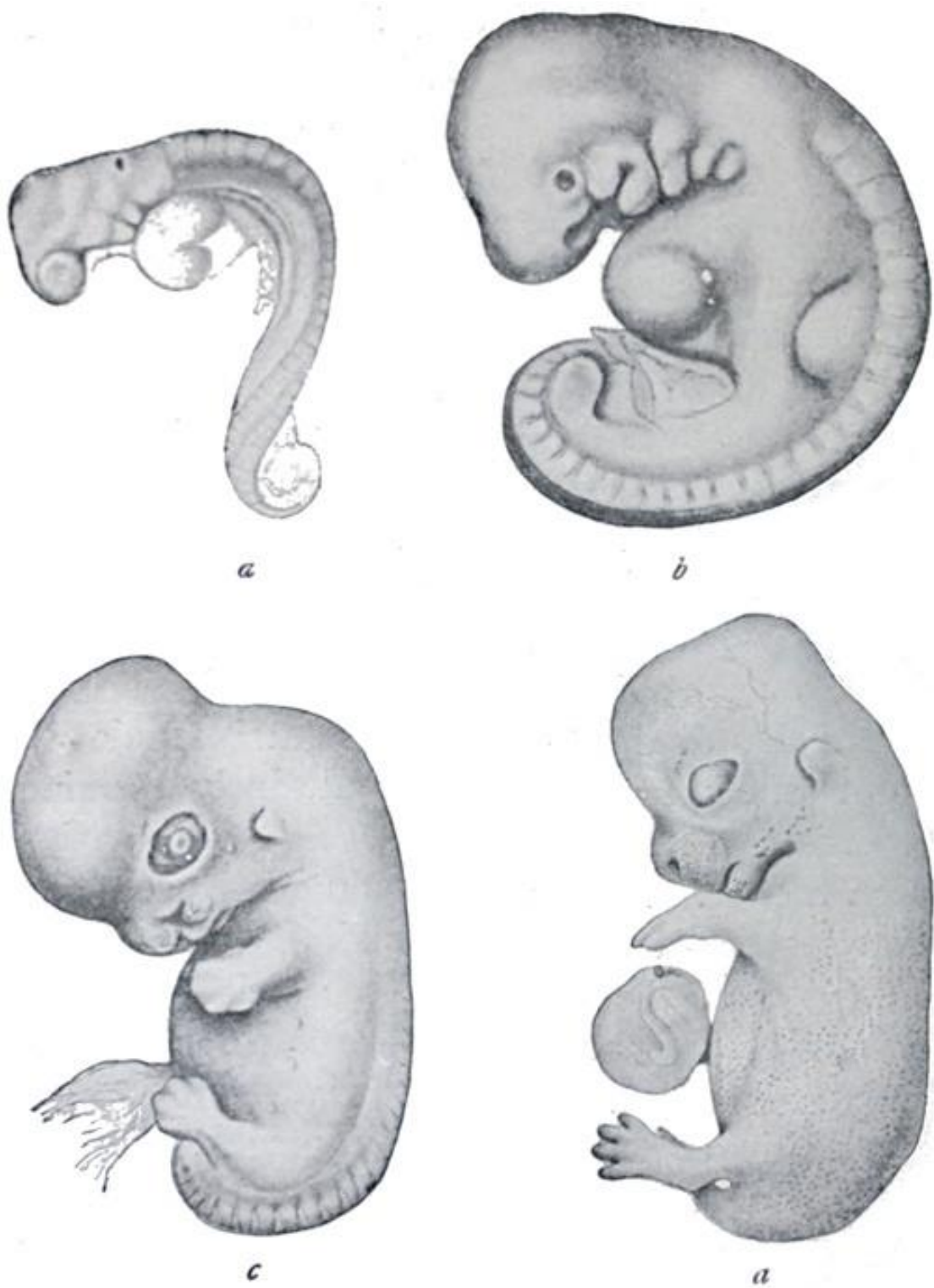


Рис. 14. Стадии развития эмбриона кролика.

a, 10 дней; *b*, 11 дней; *c*, 15 дней; *d*, 17 дней.

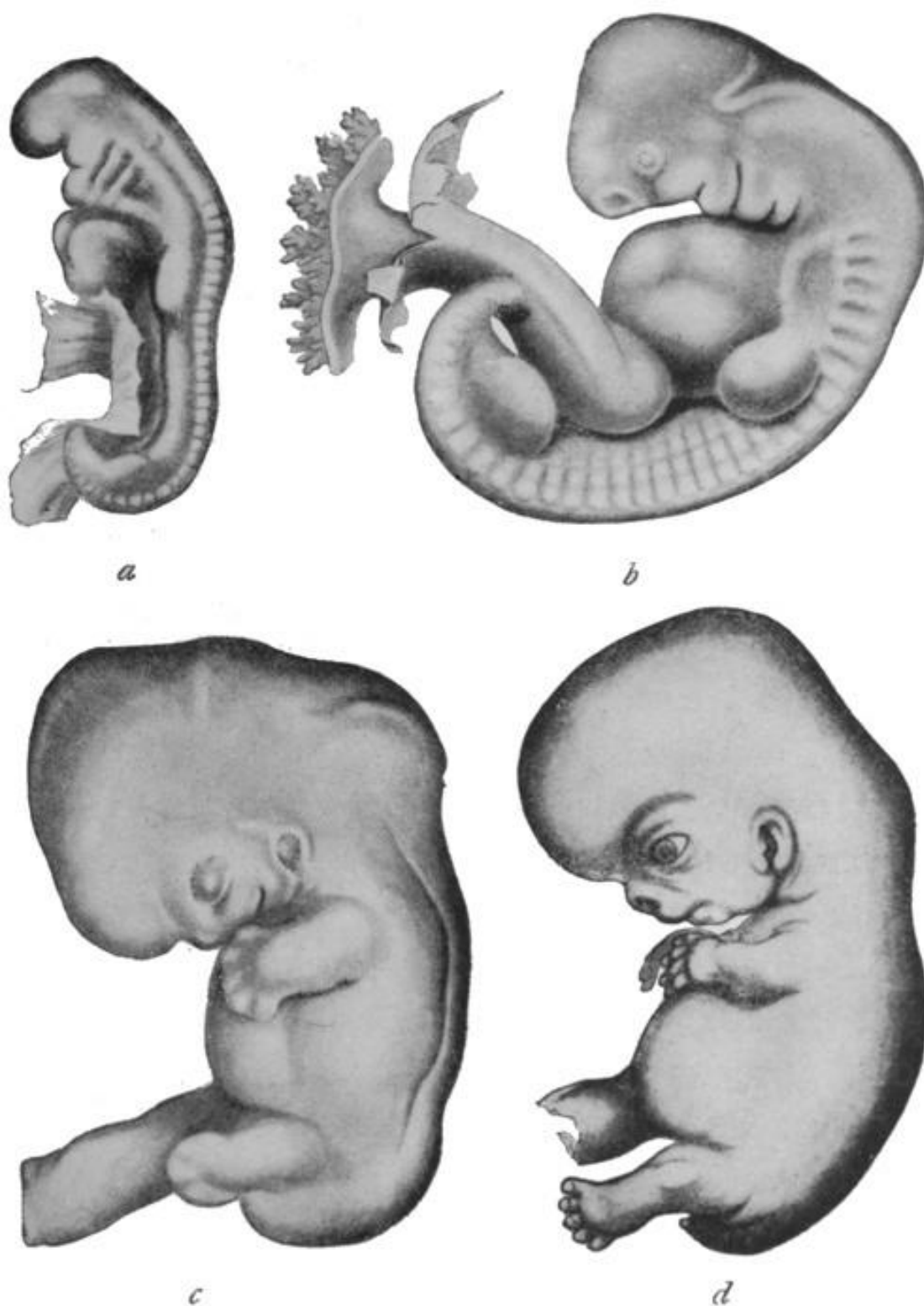


Рис. 15. Стадии развития человеческого эмбриона.

a, 18-21 день; *b*, 27-30 дней; *c*, 35 дней; *d*, 52-54 дня.

Молодая плоская рыба похожа на обычного представителя рыбьего племени, у нее глаза расположены по обе стороны головы, а тело построено по обычным симметричным линиям. Только позже, когда он начинает привыкать находиться на одном боку на морском дне, глаз с нижней стороны перемещается в

противоположную сторону от своего собрата, и верхняя сторона становится пигментированной, в то время как нижняя остается белой.

Подобным образом примитивная форма почек является как бы наброском в развитии высших животных только для того, чтобы быть стертой на более поздней стадии и замененной лучшей формой. Тело человеческого ребенка полностью покрыто волосами, которые исчезают вскоре после рождения. В этих и многих других случаях невозможно избежать впечатления, что организм не был специально создан для того, каким он в конечном итоге становится. Он не может забыть и должен обязательно повторить, по крайней мере, так кажется, какую-то значительную часть истории своей расы.

Таким образом, очевидно, что все эти свидетельства, почерпнутые из множества различных источников, указывают на общее происхождение живых существ и на постепенную эволюцию высших из низших типов. Можно также сказать, что нет никаких научных доказательств против такой точки зрения.

ГЛАВА II

ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ И МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Теперь мы должны обратиться к главному замыслу этой книги, который заключается в попытке проследить линии, по которым протекала эволюция животных, с особым упором на ту конкретную линию, которая ведет к человеку. Действительно, нам придется держаться несколько ближе к этому единственному главному шоссе и едва ли мы сможем остановиться, чтобы взглянуть на многочисленные ответвления, каким бы интересным ни было путешествие по ним.

Возможно, необходимо сказать с самого начала, что история эволюции человека не может быть написана как простой, подтверждающий факты рассказ. Многие фрагменты этой истории достаточно хорошо изучены, но есть и другие периоды, в некоторые из которых были сделаны заметные шаги вперед, о которых никогда не было обнаружено никаких записей. Поэтому мы должны ожидать, что время от времени будем сводиться к спекуляциям и то тут, то там столкнемся со спорами и противоположными теориями.

Здесь не предлагается вступать в какую-либо полную дискуссию относительно происхождения жизни. Вкратце можно сказать, что при существующем уровне знаний никакая очень определенная теория невозможна. Мы знаем, что жизнь связана с желеобразным или полужидким веществом, называемым *протоплазмой*, которое состоит из очень сложной смеси альбуминоидов. Эти альбуминоиды постоянно претерпевают изменения и взаимодействия сложного характера, общая сумма которых составляет жизнь. Многие из этих реакций были воспроизведены или имитированы искусственно, и было показано, что они являются чисто химическими или физическими. Химическая природа альбуминоидов действительно настолько сложна, что должно пройти еще некоторое время, прежде чем ее можно будет полностью исследовать; а до тех пор очевидно, что мы не можем надеяться на какие-

либо очень определенные представления о природе жизни. Однако в целом большинство физиологов рассматривают жизнь как чрезвычайно сложную последовательность чисто физических и химических процессов, и если принять такую точку зрения, то не возникнет непреодолимых возражений против общей теории происхождения живого из неживой материи. Под этим не подразумевается, что производство живой материи является непосредственной возможностью; ибо даже в соответствии с такой теорией, как мы указали, предполагалось бы, что живая субстанция возникла в результате очень медленного процесса эволюции, который едва ли возможно когда-либо повторить в лаборатории. Зная, как и мы, что было время, когда на земле не существовало жизни, и полагая, поскольку есть веские основания полагать, что нет фундаментального различия между жизненными процессами и обычными химическими и физическими реакциями, мы можем логично рассматривать саму жизнь как продукт естественного процесса эволюции.

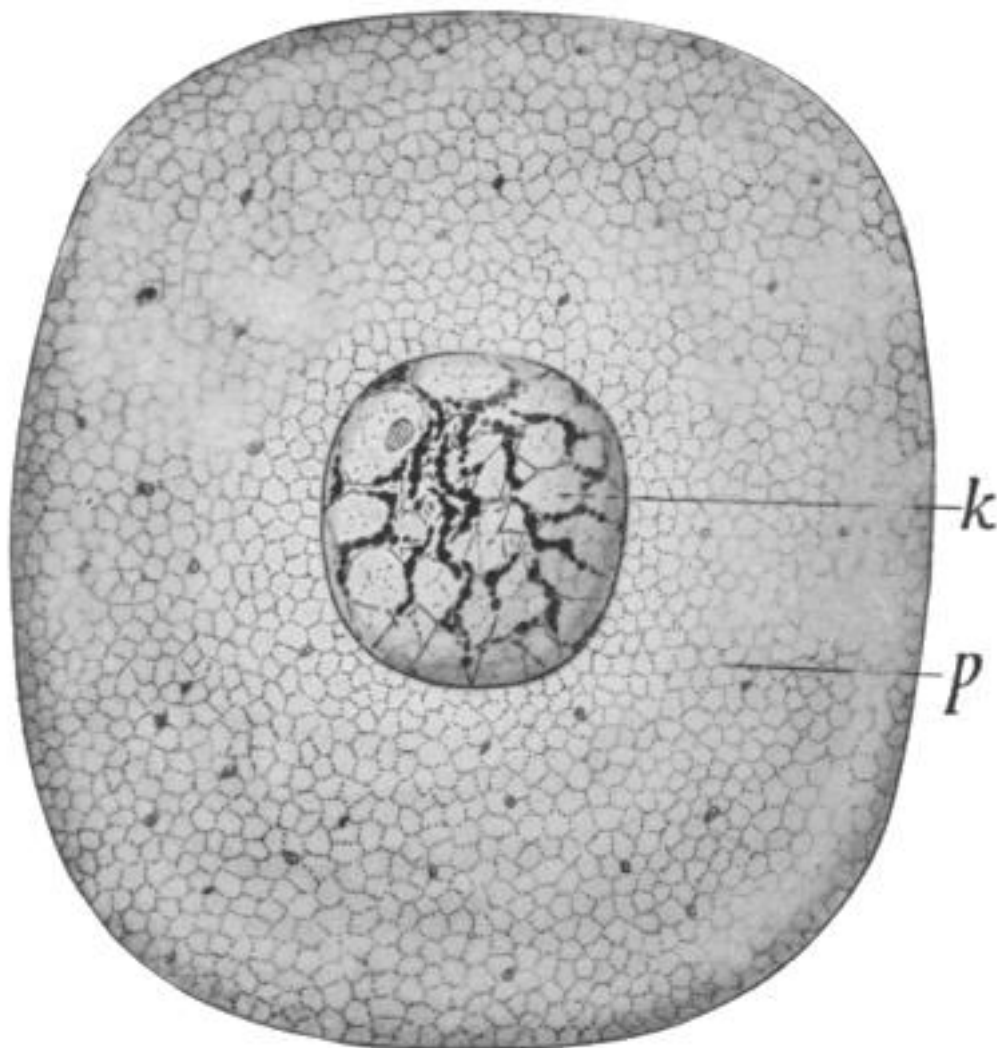


Рис. 16. — Типичная ячейка (сильно увеличенная).

(*k*) Ядро; (*p*) протоплазма клетки.

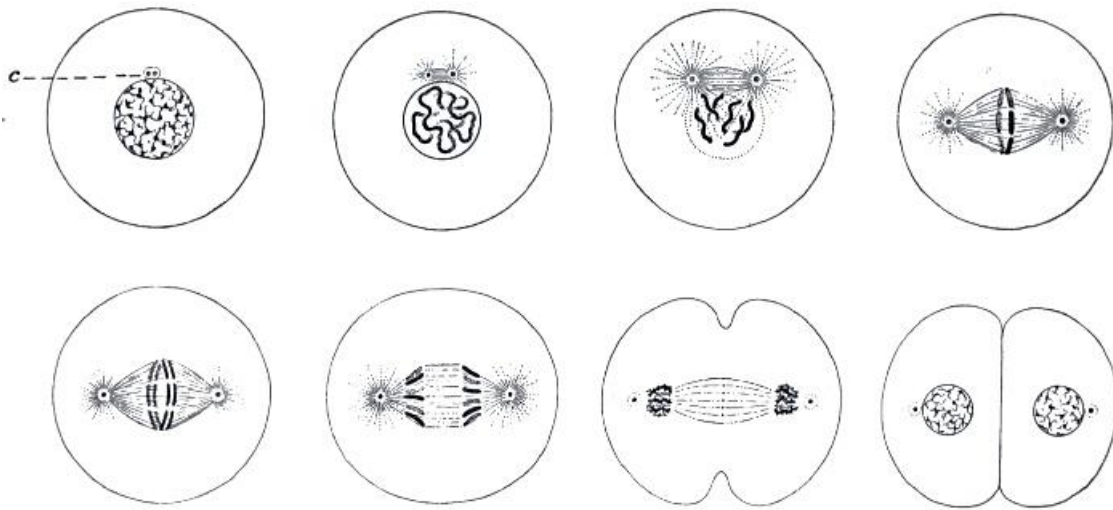


Рис. 17.—Процесс клеточного деления.

с, centrosома, орган, который делится первым и который контролирует деление ядра.

Чтобы начать с начала нашего рассказа, мы можем спросить себя, каковы самые низкие, простейшие живые существа, которые известны. Этот вопрос не допускает какого-либо определенного ответа. Ибо, рассматривая множество самых простых форм, мы обнаруживаем, что не можем отличить их друг от друга из-за недостатка знаний об их природе. Мы сталкиваемся с организмами настолько малыми, что даже под самым мощным микроскопом они кажутся лишь мельчайшими пятнышками, размер которых измеряется сотыми и тысячными долями дюйма. Мы даже находим убедительные доказательства существования живых существ, которые мы никоим образом не можем увидеть. Среди мельчайших известных форм, а также среди некоторых более крупных, мы находим организмы, которые мы можем описать только как практически бесструктурные, которые выглядят как пятна почти однородной протоплазмы; но кажется разумным предположить, что этот внешний вид обусловлен скорее нашим несовершенным наблюдением, чем фактическим отсутствием дифференциации.

Несомненно, однако, что низшей из больших групп является группа одноклеточных организмов. Поскольку все высшие типы состоят из большого количества клеток, по существу аналогичных тем, которые составляют одноклеточные формы, важно, чтобы мы знали кое-что о природе этой органической единицы. Типичная клетка показана на рис. 16. Она состоит из массы протоплазмы с отчетливо дифференцированной частью, называемой ядром. Функция ядра заключается в направлении и контроле деятельности клетки; если его удалить, оставшаяся часть клетки вскоре погибнет; в то время как, с другой стороны, небольшая часть клетки, если она содержит ядро, часто может выжить и образовать новую протоплазму взамен утраченной. Клетки образуются только из ранее существовавших клеток в результате процесса деления, который обычно представляет собой простое деление пополам. Этот процесс начинается в ядре; оно подвергается сложной перестройке своих частей, целью которой, по-видимому, является обеспечение абсолютного равенства половинок, и, наконец, разделяется надвое. Затем основная часть протоплазмы разделяется на

две части, причем часть остается вокруг каждого из ядер. Процесс клеточного деления показан на рис. 17.

Теперь несколько примечательным фактом является то, что мы не знаем, обладают ли все более скромные формы жизни ядром. Ранее считалось, что значительное число одноклеточных организмов были лишены рассматриваемого органа, но в большинстве из них было показано, что ядерное вещество присутствует, хотя оно может быть распределено небольшими порциями по всей клетке. Если действительно существуют организмы, состоящие из клетки без ядра, мы должны рассматривать их как простейшие из живых существ. В любом случае, формирование ядра, процесс, посредством которого было сформировано своего рода центральное правительство, вероятно, был одним из великих ранних шагов Эволюции.

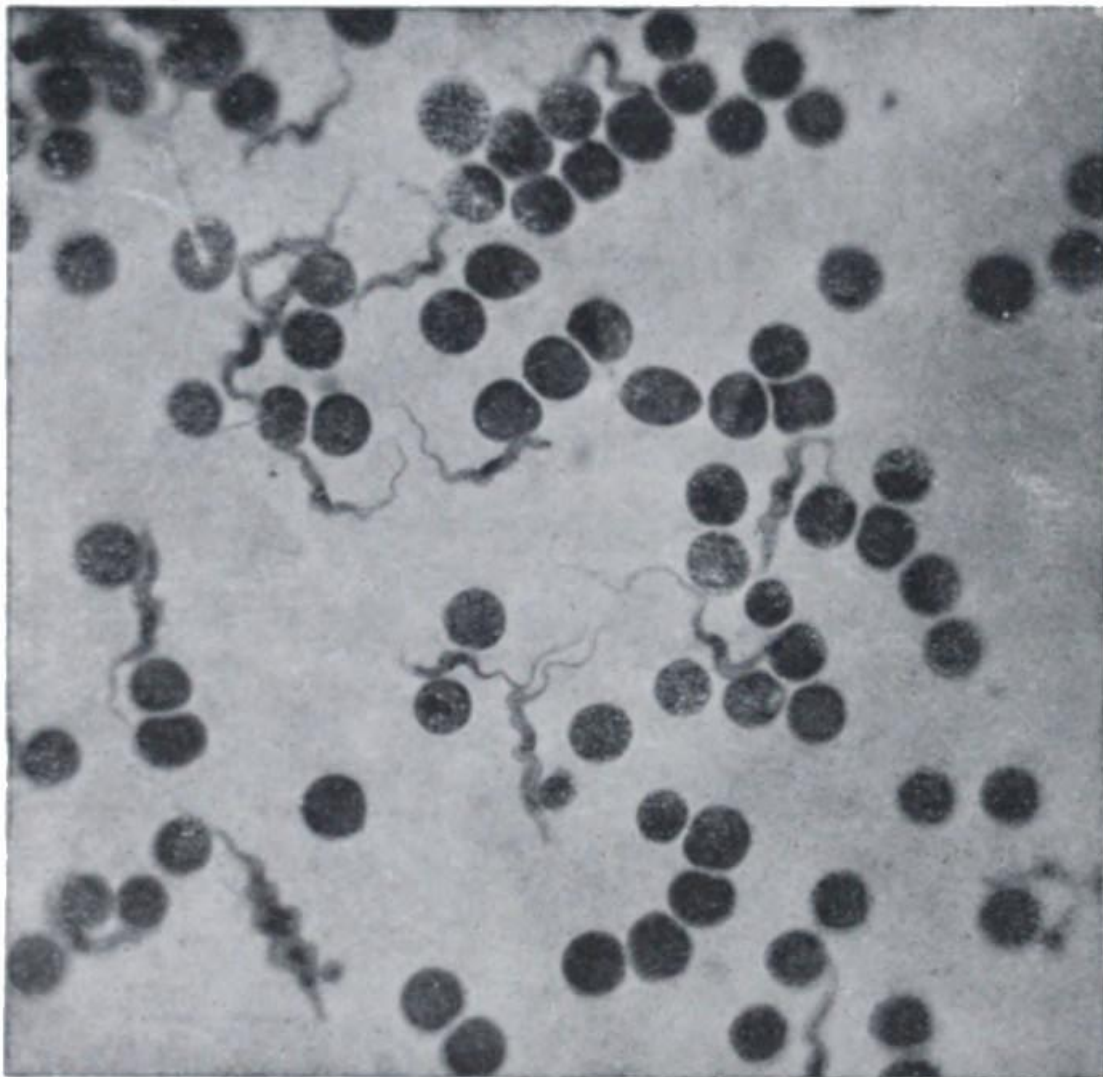


Рис. 18. Возбудитель сонной болезни в крови. Круглые тельца - красные кровяные тельца.

Фото: Ф. Мартин Дункан.

Историю жизни обычного одноклеточного организма можно вкратце подытожить. Он поглощает питание и энергию, увеличивает свою субстанцию до тех пор, пока не достигнет определенного размера, а затем делится надвое, половинки отделяются и

идут каждая своим путем. В мире одноклеточных организмов не существует "смерти от естественных причин". Индивидуум потенциально бессмертен, за исключением того, что мы можем рассматривать индивидуальную жизнь как прекращающуюся, когда происходит разделение. Смерть наступает только, как мы говорим, случайно — например, от голода или от нападений врагов. Ряд простых одноклеточных организмов показан на рис. 18, 19 и 20.

Читатель, вероятно, заметил, что мы упомянули рассматриваемую группу в общих чертах, не пытаясь классифицировать ее представителей как растения или животных. И действительно, невозможно перенести это великое различие на низшую группу органического мира. Это находится ниже первого большого разветвления древа жизни; его члены остаются в том, что было описано как состояние "хронической нерешительности", ни явно растительного, ни определенно животного происхождения. Но очень скоро на пути прогресса дороги разветвлялись, и всякий, кто стремился двигаться дальше, волей-неволей должен был сделать выбор. Здесь мы должны кратко рассмотреть, в чем заключался этот выбор и в чем состоит фундаментальное различие между растением и животным; ибо, каким бы странным ни казалось это утверждение, основа этого различия ни в коем случае не является общепринятой.



Рис. 19. бацилла бубонной чумы ($\times 1000$).

Фото: Ф. Мартин Дункан.

Типичное растение живет за счет поглощения газообразного диоксида углерода, воды и минеральных солей из окружающей среды. Эти вещества с помощью энергии, которую растение получает от солнечных лучей, преобразуются растением в органические вещества, которые будут использоваться для поддержания жизни, а также для роста и размножения. Этот процесс химического образования происходит только в зеленых, открытых частях растения и действительно может происходить только в присутствии хлорофилла, вещества, придающего листьям зеленую окраску.

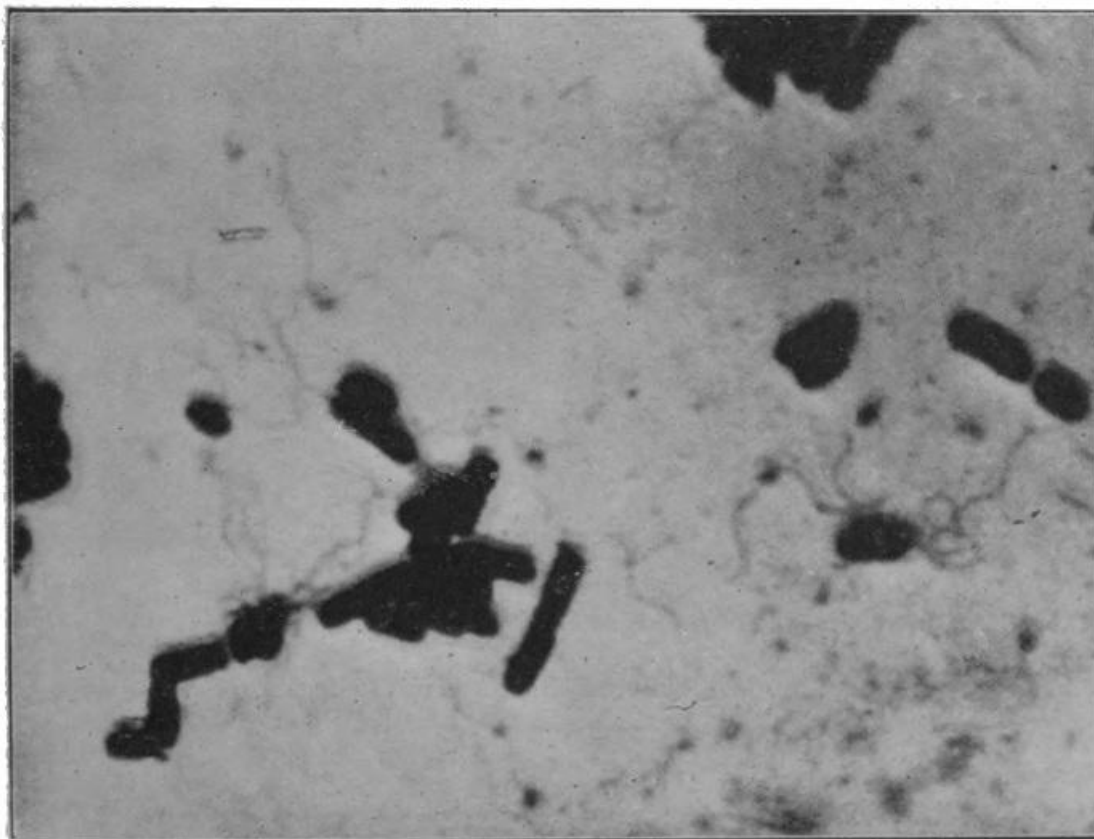


Рис. 20. бацилла брюшного тифа ($\times 2500$ диаметров).

Фото: Ф. Мартин Дункан.

Животное, с другой стороны, живет, присваивая, прямо или косвенно, то, что произвело растение. Всякая плоть действительно является травой, но в ином смысле, чем тот, который изначально подразумевался в этом утверждении. Именно это существенное различие лежит в основе всех простых и очевидных различий между животными и растениями. У растения нет необходимости отправляться на поиски пищевых материалов, которые дает ему природа, и ему не приходится тратить свою с трудом накопленную энергию на передвижение. Следовательно, оно остается неподвижным. Животное по необходимости должно отправиться на поиски более изысканной пищи, поэтому оно движется. Более того, чтобы быть успешным в своих поисках, животному, очевидно, требуется нервная система для направления и контроля своих движений, которая, за исключением самых простых и грубых форм, отсутствует у растения. Таким образом, в основном растение создает и сберегает, животное разрушает и тратит. Растение - производитель, животное - потребитель.

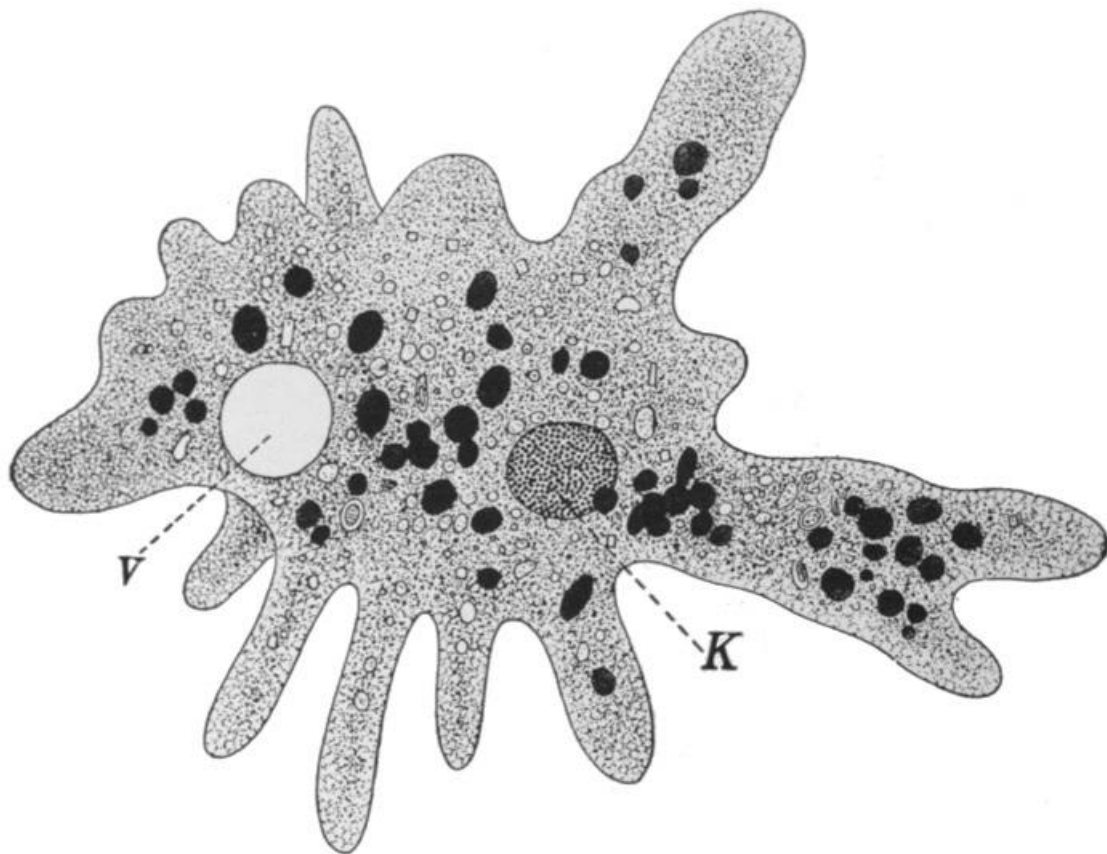


Рис. 21.—Амба.

K, Ядро; *V*, сократительная вакуоль.

Обращаясь теперь к тем из низших организмов, которые несколько более определенно являются животными по своей природе, мы можем описать обыкновенную Амбу. Микроскопическое по размеру, это существо состоит из частички полужидкой протоплазмы, которая имеет неправильную и постоянно меняющуюся форму. Он постоянно выталкивает пальцеобразные выступы из различных частей своей поверхности, смутно нащупывая пищу. Она движется, пусть и медленно, забирая свою субстанцию в одном направлении и изливая ее в другом. Он питается такой пищей, как бактерии или частицы мертвой органики, и питается простым методом, окружая частицу пищи ее протоплазмой и постепенно переваривая и поглощая все, что в ней содержится из питательных веществ. Непереваренные части просто остаются позади, когда существо движется дальше. Отходы жизнедеятельности сливаются в простую полость в протоплазме, называемую сократительной вакуолью, которая периодически опорожняется наружу. Амба размножается обычным процессом простого деления, проиллюстрированным существом в его обычном состоянии на рис. 21 и 22.

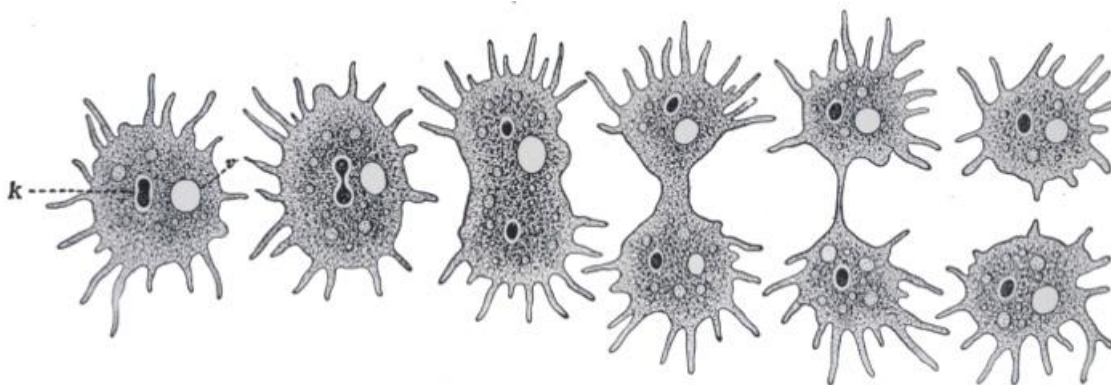


Рис. 22—Стадии деления Амбы.

К, ядро.

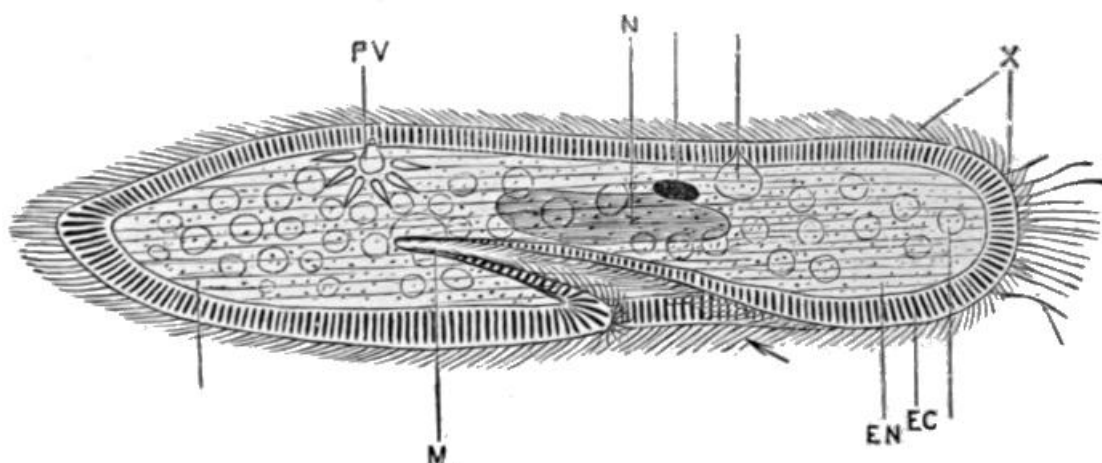


Рис. 23.Парамикум.

EC, более плотный наружный слой; EN, внутренняя протоплазма; N, ядро; PV, сократительная вакуоль; M, рот; X, реснички.

Из книги Маршалла и Херста "Практическая зоология" (Smith, Elder & Co.).

Несколько выше Амбы и, по-видимому, вдоль основной линии развития находится группа, в которую входят туфельки animalcule, *Paramecium*, показанные на рис. 23. Это существо, едва видимое невооруженным глазом, встречается в лужах воды или, например, в каплях дождя или росы на растениях, и обычно его можно получить в большом количестве, замочив немного сена в воде на день или два. Он имеет, как видно из иллюстрации, вытянутую форму, с углублением в виде рта примерно посередине с одной стороны. Значительный прогресс, достигнутый на этапе Амба, был в значительной степени достигнут в направлении более эффективного метода передвижения. Вместо того чтобы ползти с болезненной медлительностью, парамикиум плавает свободно и быстро с помощью многочисленных хлыстообразных выступов или *ресничек*, которые покрывают его и которыми он хлещет воду. Прогресс также следует признать в том факте, что организм окружен плотной внешней стеной и, следовательно, его форма фиксирована. Следовательно, парамикиум также не может поглощать пищу какой-либо частью своей поверхности, как это может Амба, а только через специальное углубление, уже упомянутое. Выделение происходит таким же образом, как и у амбы. Парамикиум - водное животное, однако он может противостоять высыханию и оставаться живым в

отсутствие воды в течение длительного периода. Это достигается путем инцистирования, то есть путем сжатия в шар и окружения себя устойчивой оболочкой, из которой он может выйти, когда вернутся подходящие условия для активной жизни. Стоит мимоходом заметить, что существует ряд форм, занимающих промежуточное положение между двумя типами, которые мы описали, и указывающих на то, что второй, по всей вероятности, произошел от первого. Один из них показан на рис. 24.

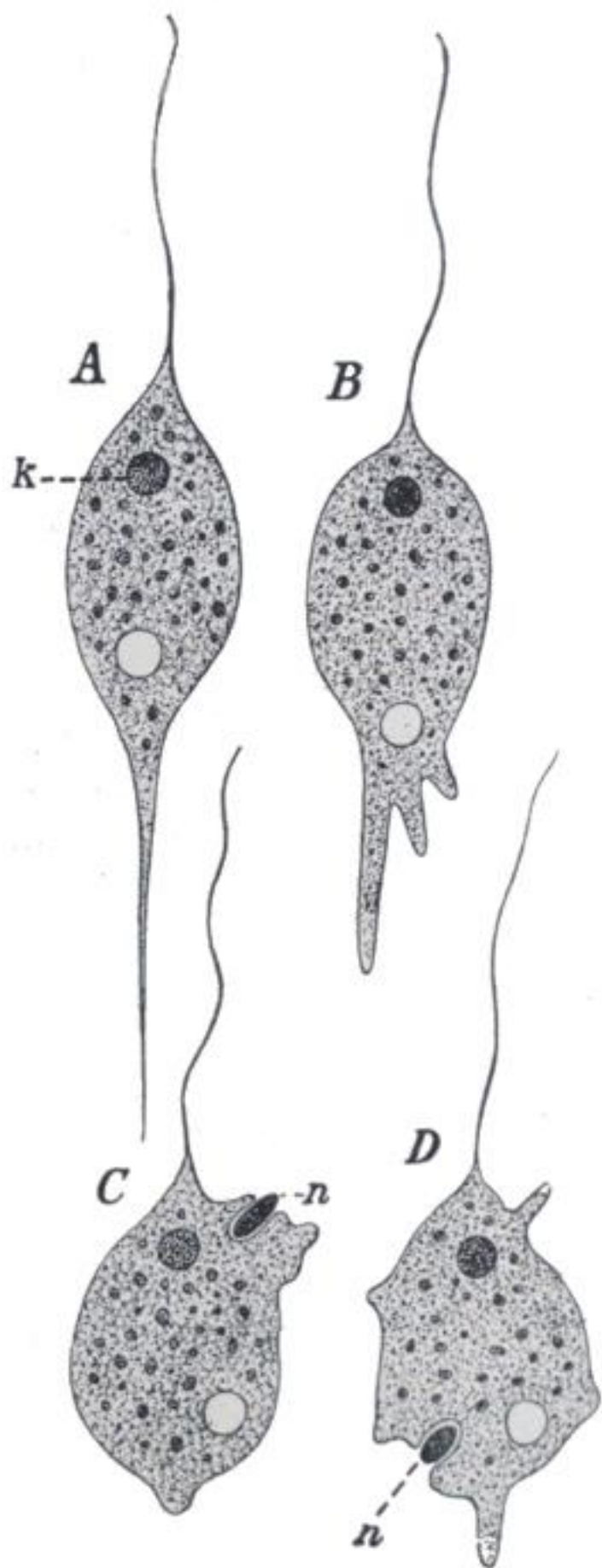


Рис. 24. *Cercomonas*, промежуточная форма между типом ползающих амфибий и типом свободно плавающих парамикций.

Есть еще один интересный факт, связанный с паразитированием. В естественных условиях деление и передел продолжаются обычным образом в течение большого и неопределенного числа поколений. Но очень редко происходит процесс, известный как *спряжение*. Два индивидуума ложатся бок о бок и частично соединяются; они обмениваются частями своего ядерного вещества и, наконец, снова разделяются, после чего простое деление продолжается по-прежнему. Конъюгация, хотя и сильно отличается от обычного процесса полового размножения, по-видимому, служит той же цели. До недавнего времени его значение, как и значение процесса полового размножения в целом, казалось справедливым оставаться вечной загадкой для биологов. Но, наконец, мы, кажется, приближаемся к разгадке. Признаки вида определяются, это вполне определено, строением клеточного ядра, и соответственно, поскольку оно варьируется от одной особи к другой, то и признаки особей будут различаться. Итак, если бы простое деление продолжалось бесконечно, последующие поколения производились бы по одному и тому же плану, а расовые признаки в основном оставались бы неизменными. Но условия жизни меняются время от времени и от места к месту, и конкретный тип, который лучше всего преуспевает при одном стечении обстоятельств, может быть плохо приспособлен к другому. Следовательно, способность к вариациям является преимуществом для расы. А процесс полового размножения, постоянно вызывая смешение ядерного вещества, обеспечивает регулярное производство множества типов. Из этих различных комбинаций признаков те немногие, которые подходят для преобладающих условий, на данный момент будут составлять доминирующие типы. Когда условия изменятся, им на смену появятся новые типы. Процесс сопряжения проиллюстрирован на рис. 25.

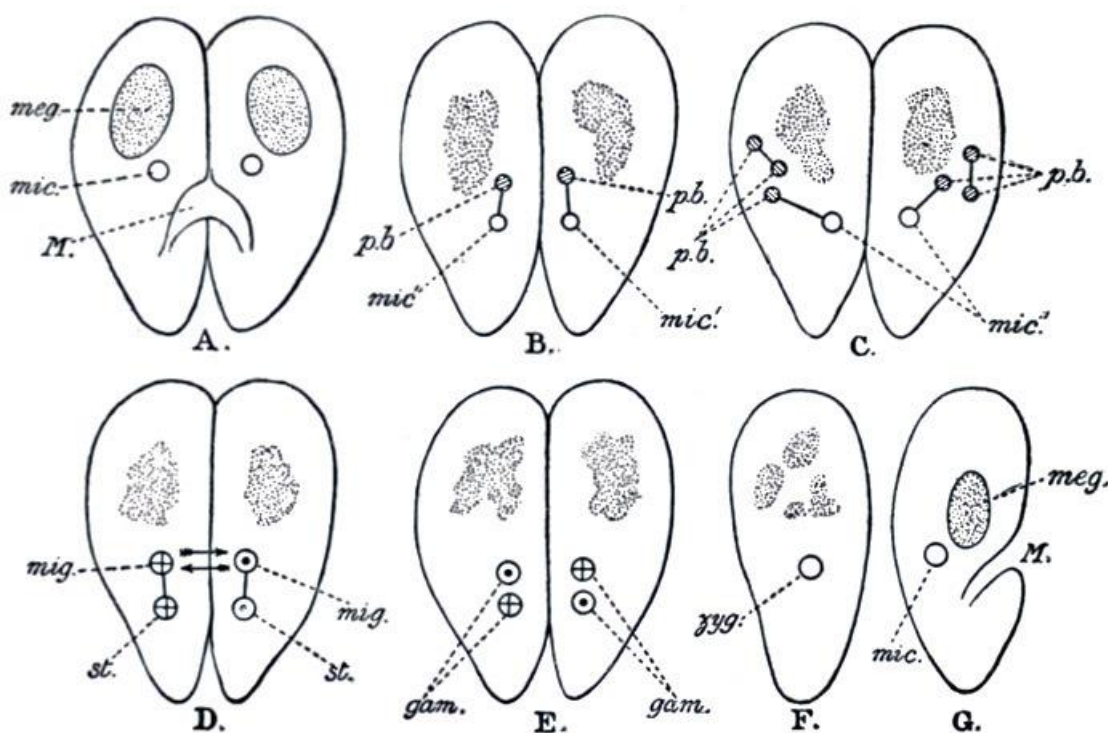


Рис. 25. Стадии конъюгации парамиксиума.

meg., мегануклеус; *mic.*, микроядро, которое делится и половина которого обменивается; *п.б.*, полярные тела, которые микроядро отбрасывает и которые исчезают.

Из "Очерков эволюционной биологии" Денди (Констебль).

Существует множество групп одноклеточных животных, отличных от тех, что представлены в виде Амбы и Парамизиума, но они, по-видимому, не имеют никакого значения для происхождения высших животных, и поэтому они не интересуют нас непосредственно.

Мы уже упоминали, что вода является средой обитания животного-туфельки. Ему было суждено оставаться естественным элементом, как у животных, так и у растений, на протяжении многих последующих этапов прогресса. Причину этого далеко искать не нужно. Активная протоплазма примерно на три четверти состоит из воды, и ее обильный запас является одним из необходимых условий продолжения активной жизни. Следовательно, прежде чем можно было бы завершить завоевание суши, необходимо было разработать устройства как для поддержания, так и для сохранения запасов воды — корни у растения; у животного - какой-то способ передвижения по суше или воздуху, чтобы можно было часто доставать воду; защита от испарения в виде кожи у обоих; и множество других специальных устройств. Добавьте к этому тот факт, что передвижение по суше представляет гораздо большие трудности, чем по воде, и вряд ли вас удивит, что потребовались огромные века, прежде чем в процессе Эволюции появилось наземное животное.

С этого момента можно провести поразительную аналогию между эволюцией животных и социальной эволюцией. В последнем случае мы начинаем с людей, доведенных медленным процессом Эволюции до высокого состояния индивидуального совершенства, живущих в состоянии дикого индивидуализма. Каждый думает и действует сам за себя, сам обеспечивает себя пищей, одеждой и жилищем; создает свою собственную постоянную армию и полицию. Исходя из такого положения дел, постепенно сложился современный социальный порядок, при котором каждый индивид помогает выполнять какую-то совершенно особую часть работы для общества — будь то выращивание пшеницы, ткачество тканей, кладка кирпича или поимка грабителей — и доверяет сообществу свои потребности во всех других направлениях. Сами эти потребности настолько умножились в ходе социальной эволюции, что между теми занятиями, которые обеспечивают первоначальные жизненные потребности, возникли бесчисленные формы деятельности. Сутью всего процесса было сотрудничество и разделение труда.

В истории эволюции животных мы достигли точки, когда была создана высокоразвитая индивидуальная клетка, которая выполняет для себя, и только для себя, всю жизнедеятельность. Отныне сотрудничество и специализация являются лозунгами прогресса. Происходит объединение сначала нескольких клеток, затем сотен и, наконец, миллионов и миллионов, образующих корпоративные тела, в которых мы признаем отдельных высших животных. Разделение и распределение, подраздел и дальнейшее распределение жизнедеятельности происходят в одно и то же время, пока мы не достигнем состояния, преобладающего у высших животных, когда степень специализации почти превосходит понятие. В таком случае, для начала, существует огромная пограничная армия клеток кожи, занятая обеспечением мира, насколько это возможно, для отраслей промышленности,

которые работают внутри. В этих отраслях есть директора и контролеры — мозговые клетки — с мириадами работников под их руководством, а также огромная и сложная телеграфная система между ними. Сами рабочие бывают самых разных видов — обычные рабочие похожи на клетки мышц; транспортники похожи на клетки кровеносной системы; квалифицированные рабочие на фабрике похожи на клетки желез; даже мусорщики в виде клеток потовых желез и почек. Более того, существует даже многочисленная полиция, состоящая из белых кровяных телец, которые патрулируют повсюду, арестовывая незваных гостей и избавляясь от них простым методом проглатывания целиком.

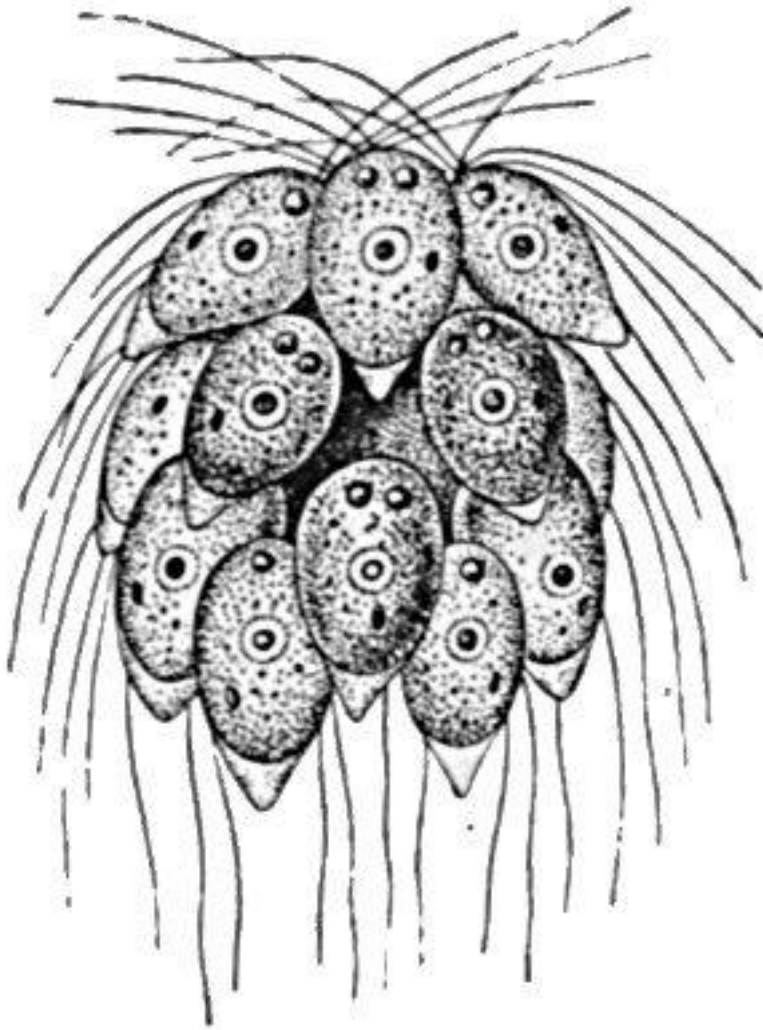


Рис. 26.—*Spondylomorium*, небольшая колония жгутиконосцев.

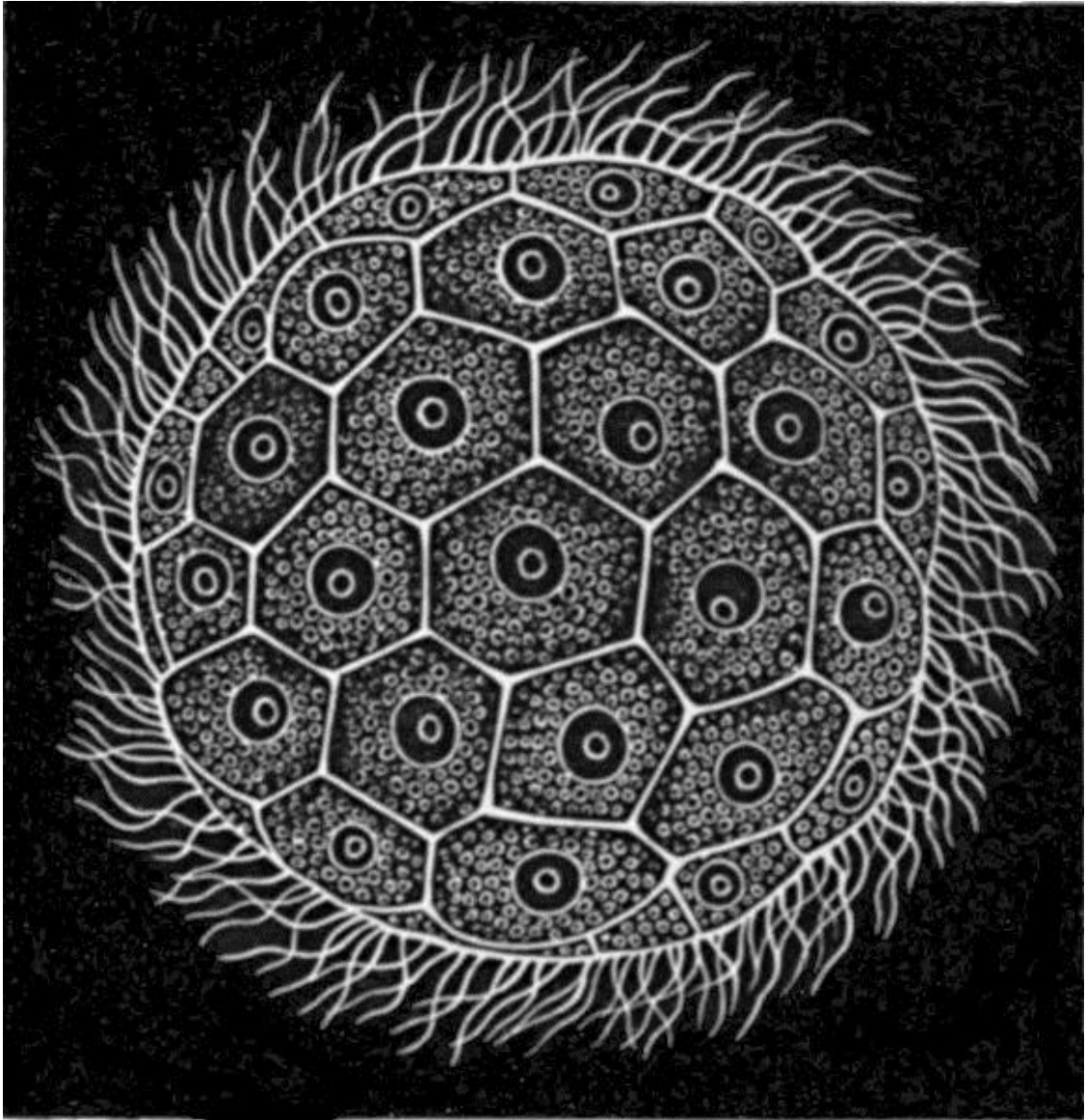


Рис. 27. Магосфера, колониальный жгутиконосец.

Наша информация о ранней истории этого кооперативного движения фрагментарна и неполна, поскольку, по-видимому, сохранился лишь один или около того вид из группы, которую мы рассматриваем как самых ранних многоклеточных животных. У определенных форм, которые все еще по существу одноклеточны, таких как *Spondylomorium*, показанный на рис. 26, существует тенденция к образованию меньших или более крупных клеточных колоний. Когда отдельная клетка делится, две дочерние клетки не отделяются, а остаются несколько слабо прикрепленными друг к другу, и процесс деления без разделения продолжается до тех пор, пока не образуется значительная группа. От этой колонии отделяются случайные особи и переходят к образованию новых колоний. От такого типа сравнительно легко перейти к Магосфере, описанной Геккелем и проиллюстрированной на рис. 27. Она состоит из простого шара из реснитчатых клеток, который размножается путем случайного отделения отдельного элемента, который делится и размножается заново, пока не образуется новая сфера. К сожалению, это животное было обнаружено только однажды, и многие считают, что оно недостаточно изучено. Других представителей того же вида не известно.

Однако, если мы обратимся к царству растений, мы обнаружим сравнительно обычный организм, имеющий несколько сходную форму. Это вольвокс, растение, состоящее из нескольких тысяч клеток и достигающее размера примерно булавочной головки. Он имеет форму полой сферы, стенка которой имеет толщину в одну клетку, а полость содержит только воду. Клетки имеют на своей внешней поверхности хлыстообразные реснички, с помощью которых организм способен двигаться, плавая вращательным движением вокруг определенной оси. Отдельные клетки разделены слоями студенистого вещества, через которое, однако, проходят соединительные нити протоплазмы. Клетки, конечно, содержат вещество зеленой окраски, характерное для растений в целом. Среди обычных клеток встречаются несколько, которые отличаются большим размером и отсутствием ресничек. Это особые репродуктивные члены колонии. Когда вольвокс достигает зрелости, эти клетки начинают делиться и образуют новообразования, которые принимают форму полых мешочков, выступающих в полость родительской сферы. Позже они отделяются от стенки родительской клетки и начинают передвигаться во внутренней полости с помощью развившихся у них ресничек. В конце концов родитель распадается и умирает, а потомство освобождается, чтобы начать самостоятельную жизнь.

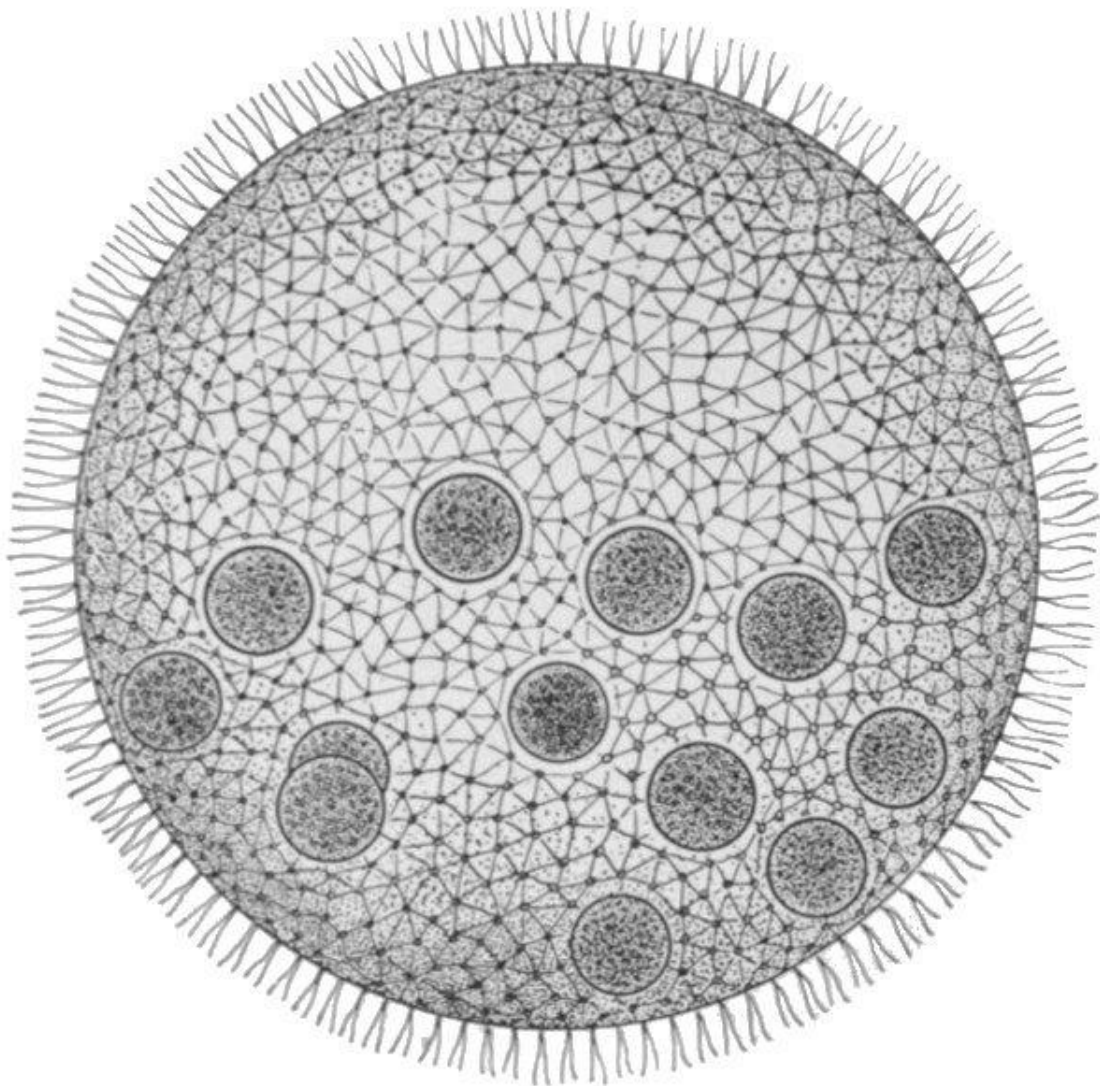


Рис. 28.—Вольвокс. Самка, показаны яйцеклетки.

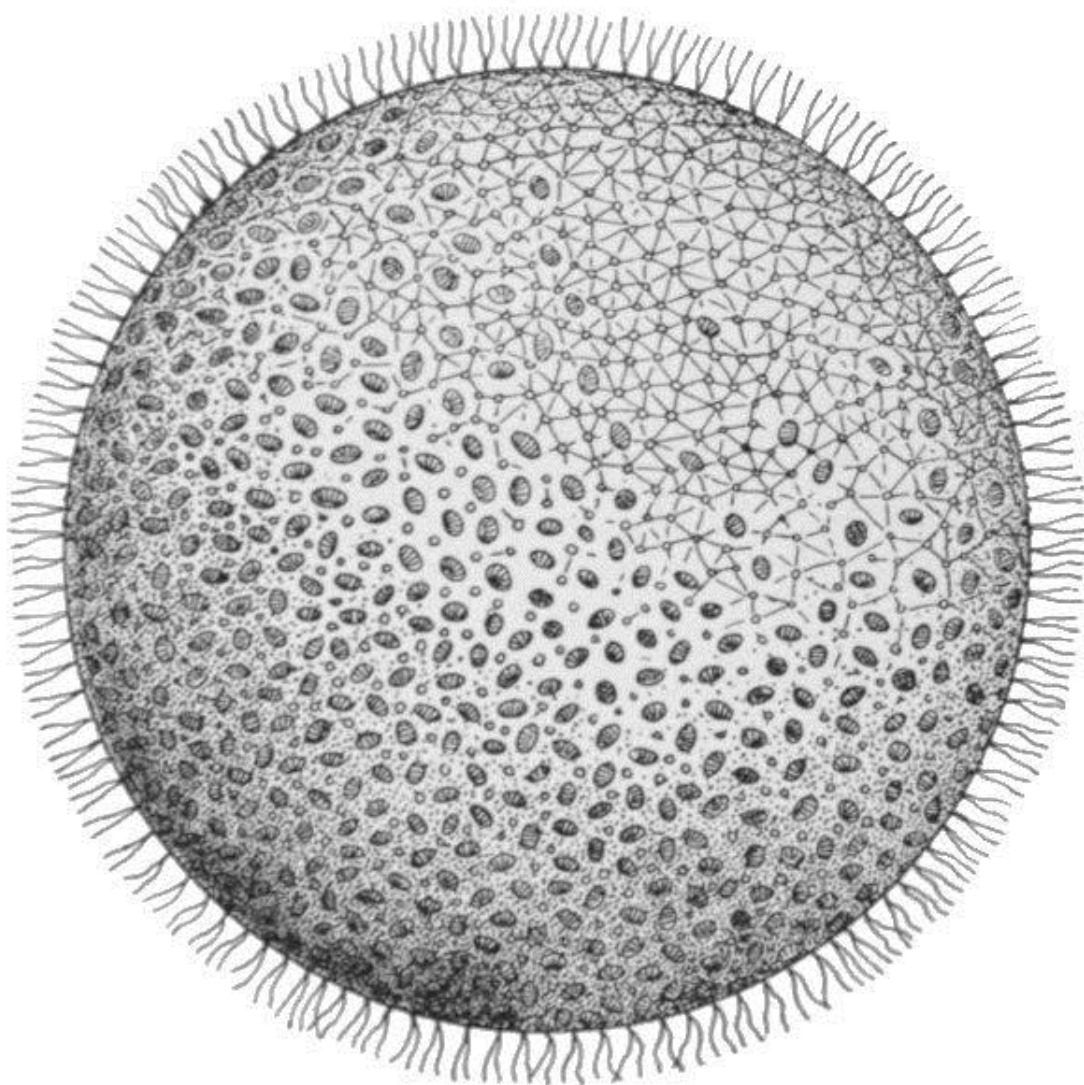


Рис. 29.—Вольвокс. Мужчина, демонстрирующий пакеты со сперматозоидами.

Фундаментальная важность этого типа заключается в том, что у нас уже есть разделение жизнедеятельности. Большинство клеток участвуют в питании человека в целом. В конечном итоге они погибают. Однако меньшинство они кормят и защищают, а они, в свою очередь, обеспечивают увековечение расы. Это разделение на смертную часть "тела" и бессмертную репродуктивную часть является первым и наиболее важным разделением жизнедеятельности, будь то в животном или в растительном царствах. Клетки организма, модифицированные в различных направлениях для своих особых целей, не могли и не воспроизводят совершенно новых особей. Поэтому общий тип клеток поддерживается специально для продолжения рода. Теперь следует отметить, что процесс размножения у Вольвокса не всегда такой, как мы описали. Иногда репродуктивные клетки бывают двух видов. Первый тип делится на большое количество мелких реснитчатых клеток, которые выходят отдельно и непосредственно к *внешней* части сферы и уплывают. Эти свободно плавающие особи не образуют новых колоний, а ищут репродуктивные клетки другого типа, которые все еще являются частью организма, их произведшего. Одна из свободно плавающих клеток входит в каждую из клеток другого вида, и ядра этих двух клеток сливаются в одно целое. Полученная таким образом клетка после более длительного или более короткого периода покоя начинает делиться уже описанным способом, образуя новую колонию. Процесс, который мы описали,

является процессом полового размножения, и его основные особенности те же, что и у вольвокса во всем животном мире. Маленькие свободно плавающие клетки - это мужские репродуктивные органы или сперматозоиды, остальные - женские или яйцеклетки. В результате их соединения образуется оплодотворенная яйцеклетка, и процесс соединения называется оплодотворением. В *Volvox* мужские и женские элементы иногда вырабатываются одним и тем же индивидуумом, в других случаях разными. Разделение полов не является необходимым сопровождением процесса полового размножения, и действительно, разделение полов является правилом только у высших групп животных. Различные условия в *Volvox* проиллюстрированы на рис. 28, 29 и 30.

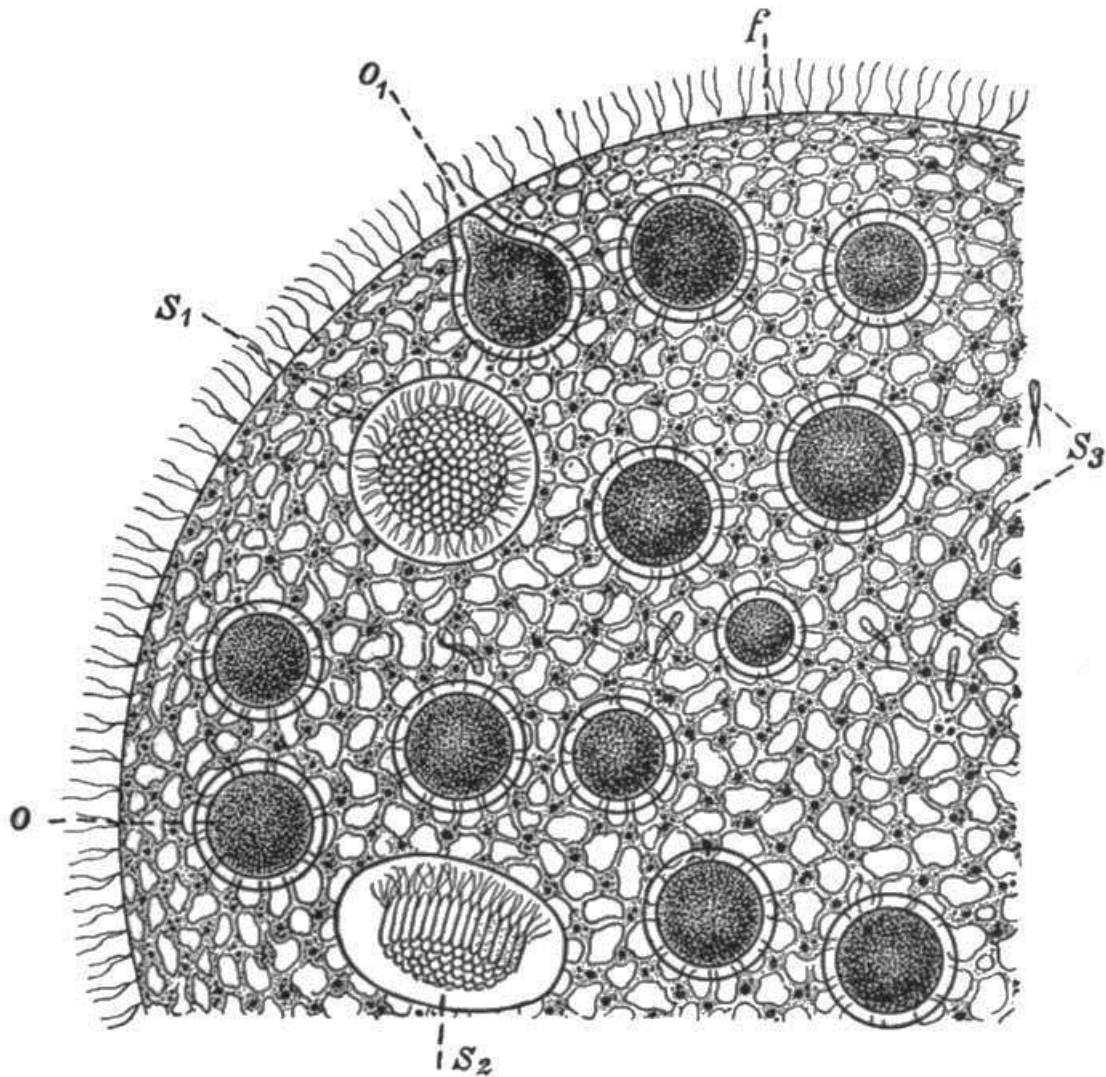


Рис. 30.—Вольвокс. Часть особи-гермафродита, содержащая яйцеклетки (O , O_1) и сперматозоиды (S_1 S_2 S_3).

Следующие большие группы животных - это, с одной стороны, губки, а с другой - те, которые включают в себя море, - анемоны, медузы, кораллы и т. Д. На первый взгляд кажется, что их структура сильно отличается от структуры вольвоксов, из какой-то формы, сходной с которой они, вероятно, были выведены. Данные, полученные в результате изучения их индивидуального развития, однако, убедительно указывают на процесс, посредством которого мы предполагаем, что они произошли от

вольвокс-подобных предков. Поэтому мы кратко опишем более ранние стадии развития коралла. Полученная половым путем особь начинает жизнь как отдельная клетка, оплодотворенная яйцеклетка. Она делится и размножается заново, пока не образуется полый шарик из клеток, клетки которого, как и у вольвокса, имеют реснички. Хотя это существо имеет простую сферическую форму, оно движется, вращаясь вокруг определенной оси, подобно планете. Более того, пища поглощается не какой-либо частью поверхности, а только небольшим участком вокруг нижнего полюса. Теперь, по мере развития, клетки на этом полюсе делятся быстрее, чем остальные, и естественным результатом является то, что шарик начинает терять форму. Однако расширенная часть расширяется внутрь, так что одна часть сферы как бы вдавливается в другую. Когда этот процесс завершен, первоначальная внутренняя полость почти полностью удаляется, и получается форма, напоминающая колбу или вазу с двойными стенками. Такая форма может быть принята за фундаментальный архитектурный тип групп, которые нам сейчас предстоит рассмотреть. Смысл этого дальнейшего шага эволюции снова заключается в специализации. Внутренний слой клеток берет на себя функции переваривания и всасывания пищи, в результате чего развилась, по сути, простейшая из возможных форм рта и желудка. Такие другие функции, как передвижение, защита и поддержка, выполняются внешним слоем. Этот процесс проиллюстрирован на рис. 31.

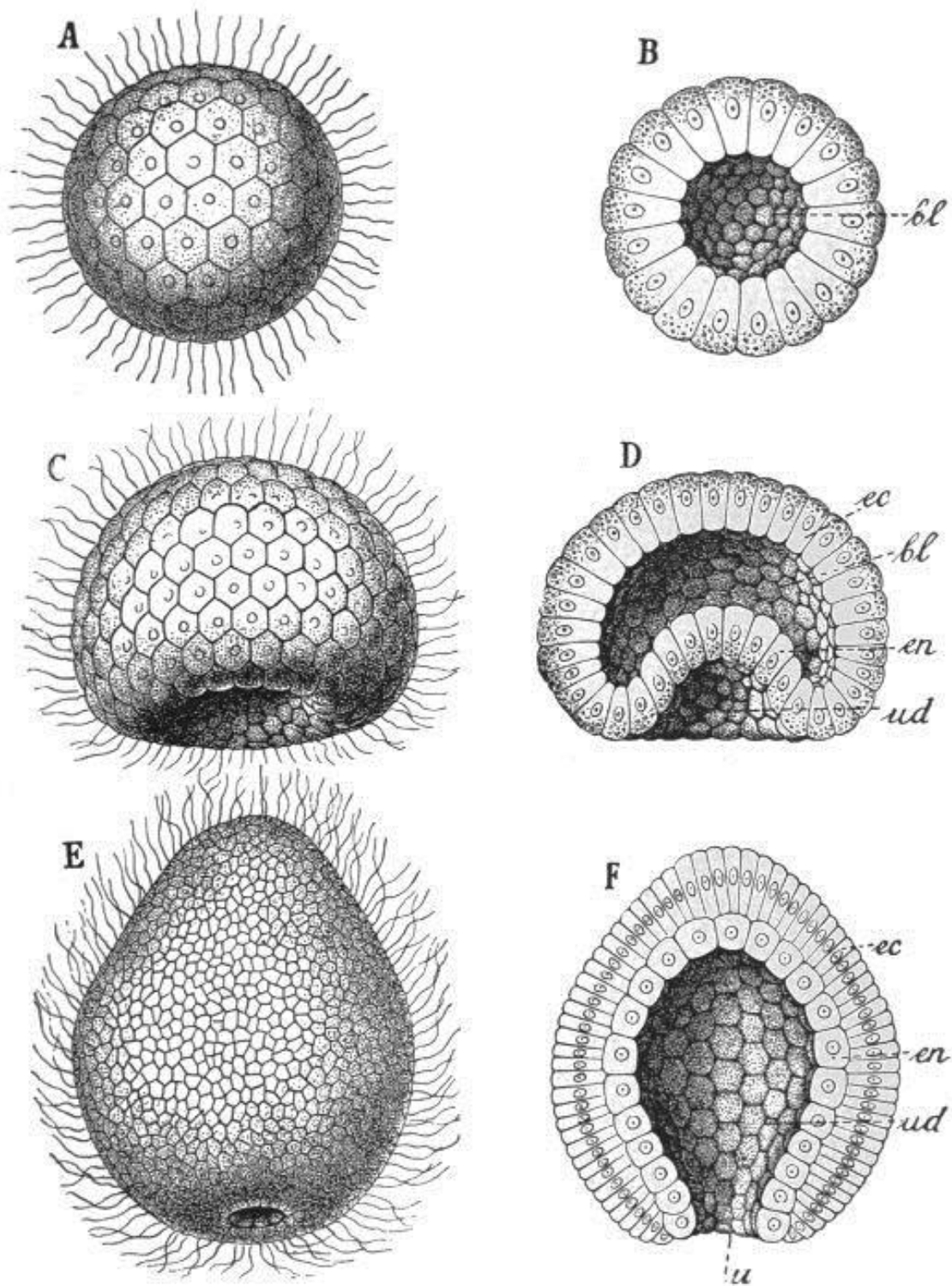


Рис. 31. Процесс гастрюляции в коралле.

А, В - Бластула или простой полый шарик; С, D - промежуточное состояние; Е, F- состояние гастрюлы или колбы с двойными стенками.

Но нет ни одного известного вида животных, которые во взрослой форме демонстрировали бы достаточно простое строение, описанное нами. Возможно, ближайший подход следует искать в нижних губках, в которых уже были внесены две модификации первоначального плана. Во-первых, это существо ведет сидячий образ жизни, будучи прикрепленным в перевернутом положении к какому-то твердому основанию. Оно, так сказать, перестало быть охотником и стало рыболовом. Во-

вторых, его стенка во многих местах проколота, чтобы обеспечить более свободную циркуляцию через пищеварительную полость воды, содержащей пищевой материал. Вода поступает внутрь через эти многочисленные отверстия и выходит через главное центральное отверстие, или "рот". Губки, по-видимому, не представляют собой какой-либо стадии в основной линии эволюции, но почти сразу заводят нас в тупик. Поэтому мы не можем сделать паузу, чтобы полностью описать многие необычные и интересные события, произошедшие в группе. Между прочим, обычная "губка" имеет такое же отношение к существу, которое ее производит, как и "коралл" к коралловому животному. Иными словами, она представляет собой скелеты большой колонии особей. Структура губки показана на рис. 32.

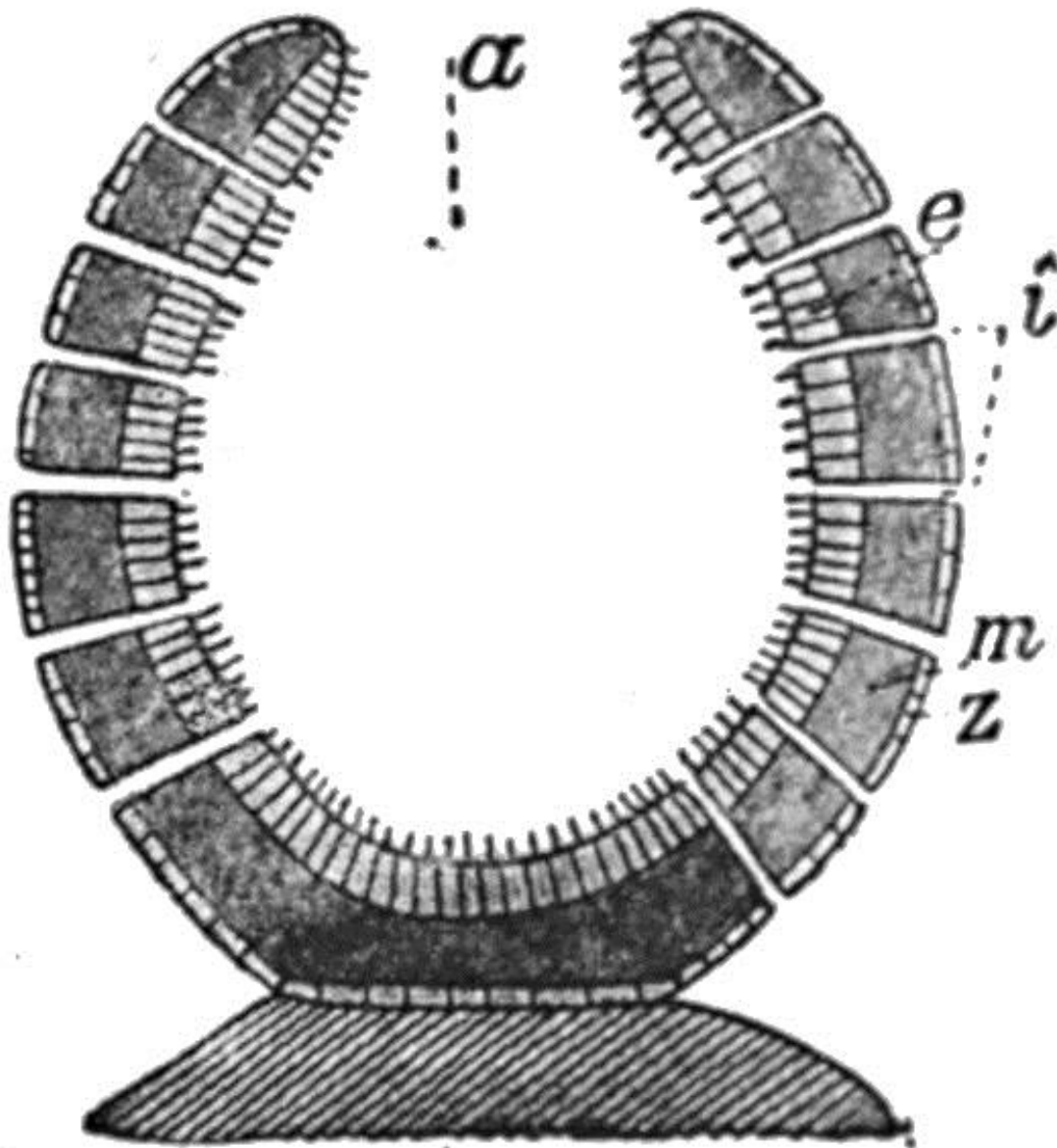


Рис. 32. Схематический разрез нижней губки.

е, внутренний клеточный слой.
 m, средний железобразный слой.
 z, внешний клеточный слой.
 а, пищеварительная полость.

i, перфорации в стенке.

Другая большая группа примитивных многоклеточных животных - это кишечнополостные, и в качестве примера наиболее примитивных из них мы можем взять обычную пресноводную гидру. Гидра достигает в длину почти полдюйма, и ее можно найти прикрепленной к водорослям и тому подобному в ручьях. Он состоит из полого тела в форме трубки, которое фиксируется так называемой "ножкой". Стенку этой трубки образуют два слоя клеток, разделенных тонкой мембраной из студенистого материала. На верхнем конце находится рот, который ведет непосредственно во внутреннюю полость или желудок. Рот окружен кольцом из шести-восьми щупалец, которые являются выростами обоих клеточных слоев. Клетки внутреннего слоя крупные и имеют реснички, которые выступают во внутреннюю полость. Их функции - переваривание и всасывание. Часть протоплазмы внешних клеток модифицируется в волокнистое сократительное вещество, представляющее собой зачатки мышечной ткани. Внешний слой также образует защитный кожеподобный покров. Во внешнем слое также находится большое количество стрекательных клеток, каждая из которых обладает сложным механизмом для введения жидкого яда в любое существо, которое вступит с ними в контакт. Эти "клетки крапивы" встречаются в гораздо большем количестве в щупальцах, чем где-либо еще, и здесь они используются против животных, таких как мельчайшие ракообразные, которые являются добычей гидры. Вступая в контакт со щупальцами, такие существа ловятся, парализуются с помощью стрекательных клеток и постепенно переносятся в рот путем медленного сокращения щупалец. Гидра размножается, по большей части, простым процессом почкования. Образуются небольшие боковые отростки, у которых постепенно развиваются собственные рот и щупальца. В конечном счете они отделяются и уносятся водой, позже оседают и прикрепляются к какому-нибудь неподвижному объекту. Иногда, однако, происходит половое размножение. Репродуктивные клетки, мужские и женские, образуются у одной и той же особи среди обычных клеток внешнего слоя. Они высвобождаются, оплодотворение происходит в воде, и яйцеклетка развивается тем же способом, что и у коралла. Гидра способна с помощью волокнистой протоплазмы своих внешних клеток демонстрировать хорошо заметные движения. Он может изгибать свое тело в ту или иную сторону, может сжать все свое тело в небольшую овальную массу и даже способен, выполнив несколько медленных кувырков, изменить свое положение. Строение и методы размножения Гидры будут легко понятны из иллюстраций существа на рис. 33 и 34.

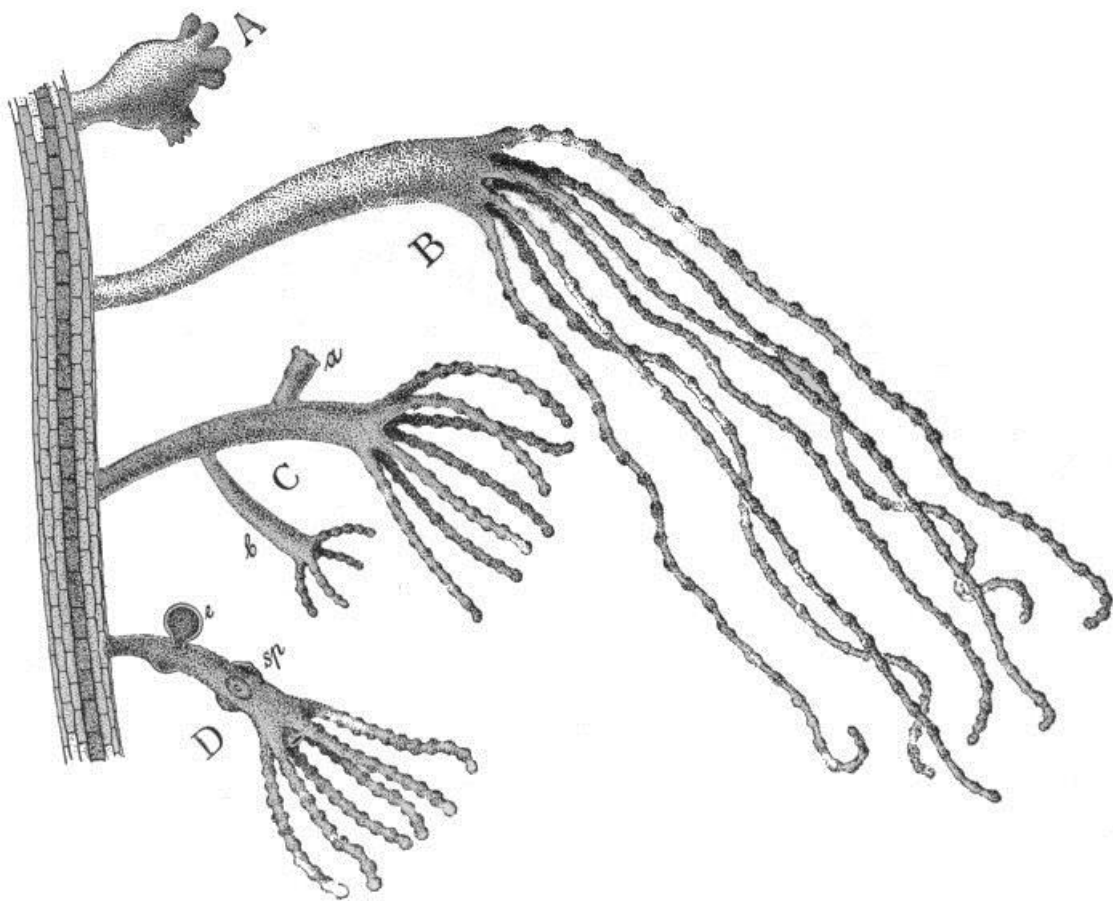


Рис. 33. Особи Гидры на зеленой водоросли.

A, сжатый; *B*, удлинённый; *C*, образец с вегетативными почками; *D*, образец с половыми клетками; *sp*, сперматозоиды; *e*, яйцеклетка.

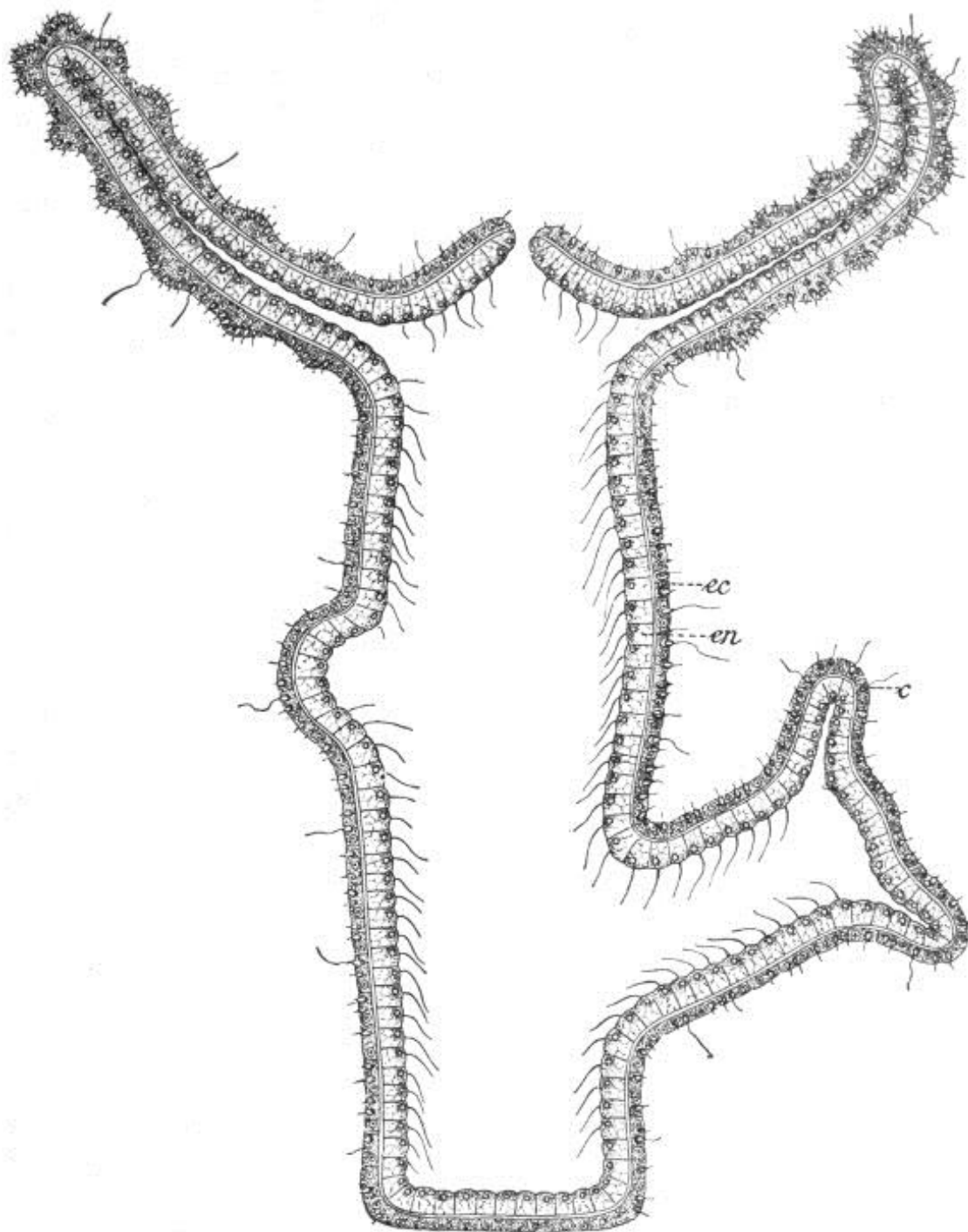


Рис. 34.—Схематический разрез Гидры.

en, Внутренний клеточный слой; *ec*, внешний клеточный слой; *c*, клетка крапивы.

Если теперь мы сделаем краткий общий обзор группы, к которой принадлежит Гидра, мы обнаружим в ней два несколько поразительно различных типа. С одной стороны, это сидячие формы, которые в общих чертах напоминают гидру; они состоят из трубчатого тела со ртом, окруженным кольцом щупалец на верхнем конце. Морские анемоны и кораллы являются примерами этого типа, у которых, однако, структура отличается сложностью по сравнению со структурой гидры, и мы не можем здесь останавливаться на описании этих сложностей. С другой стороны, это хорошо известная форма медузы, типичным примером которой является обыкновенная медуза. Это существо, как хорошо известно, имеет форму гриба со щупальцами по

краю. Рот находится в середине нижней части, на конце короткого "стебля". Этот тип сильно отличается по общему виду от гидры или морской анемоны, однако одну форму можно довольно легко вывести из другой; нам стоит только представить, что гидру переворачивают вверх ногами, что она сжимается вертикально, пока внутренняя полость сильно не уменьшится, а окружность, особенно в области щупалец, сильно не увеличится, и мы получим нечто, напоминающее Медузу. О том, что эти два типа на самом деле тесно связаны, свидетельствует тот факт, что в истории жизни одной группы участников наблюдается регулярное чередование того и другого.

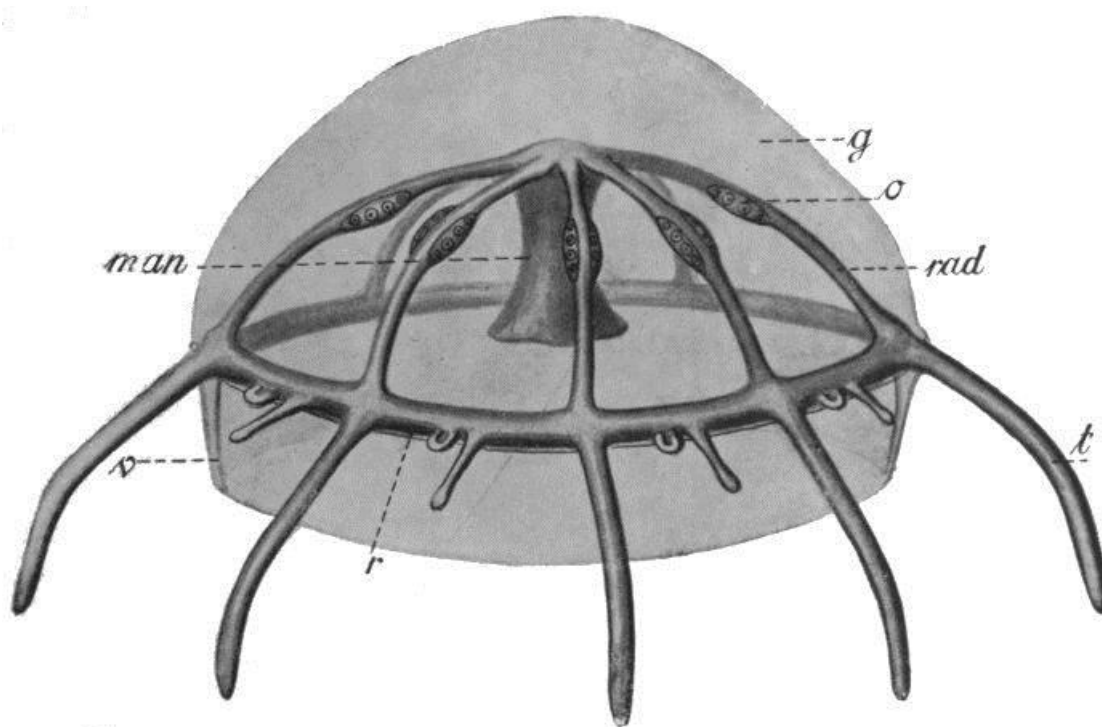


Рис. 35.Схема Медузы.

rad, радиальные каналы с репродуктивными органами, *o*; *r*, кольцевой канал; *t*, канал щупалец.

Если иметь в виду приведенную выше общую концепцию строения Медузы, то ее детали будут легко поняты. Внутренняя полость, вместо того чтобы быть простой, стала сложной из-за разрушения определенных ее частей, где соприкасаются верхняя и нижняя стенки. То, что осталось, - это сравнительно небольшая полость непосредственно над ртом, от нее расходится ряд симметрично расположенных каналов и кольцевой канал, соединяющий их концы друг с другом. Другой особенностью является то, что между внешним и внутренним слоями клеток находится большая масса студенистого вещества. Репродуктивные клетки, как и у морских анемонов, вырабатываются внутренним клеточным слоем и выводятся через рот.

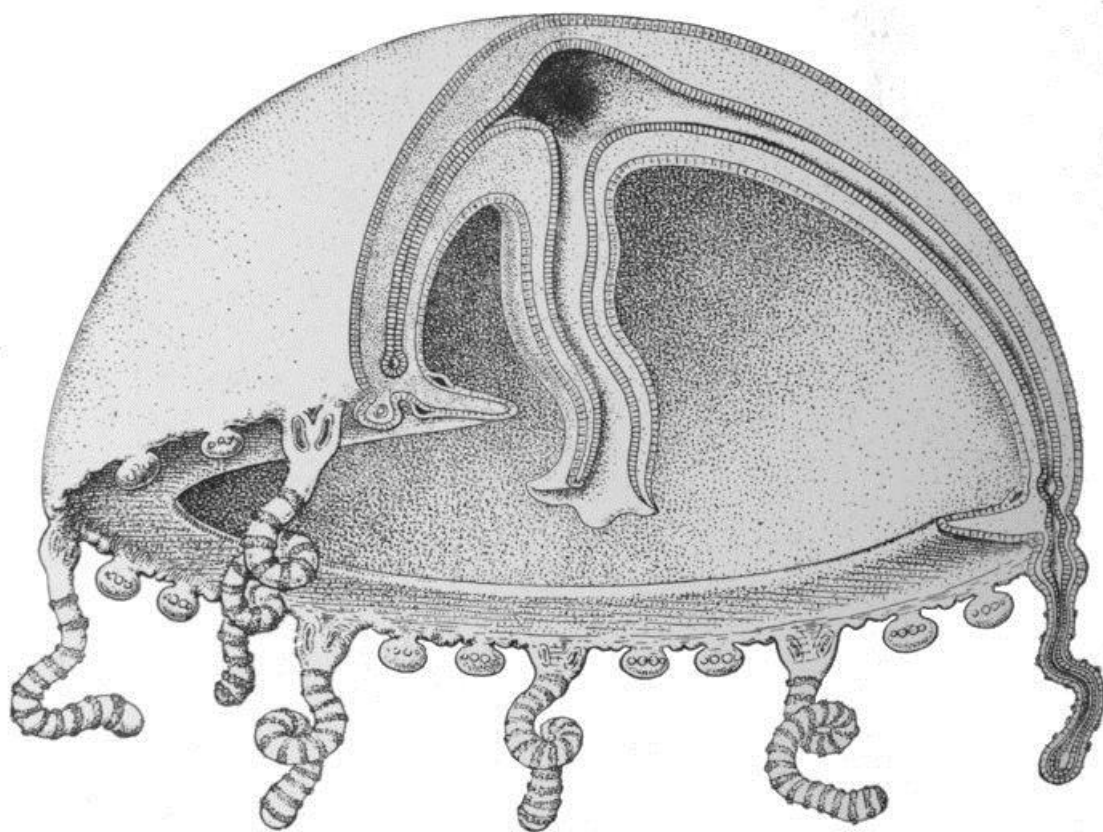


Рис. 36. Схематический разрез Медузы.

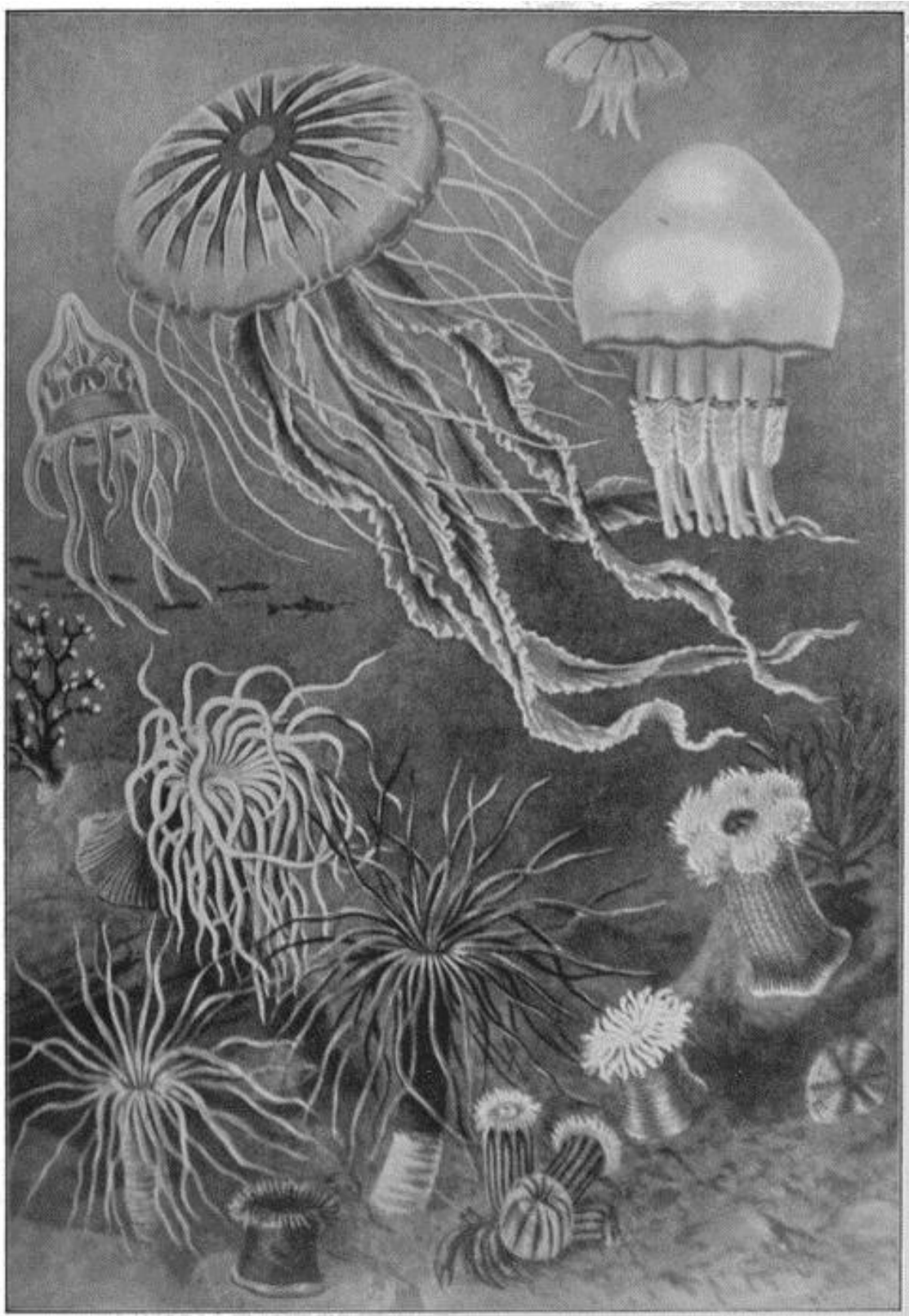


Рис. 37. Группа кишечнополостных — медузы, морские анемоны и кораллы.

Кое-что еще предстоит сказать относительно специализации тканей этой группы. Мы уже упоминали о стрекательных клетках и зачатках мышечной ткани у гидры. Первые являются постоянной чертой кишечнополостных, в то время как вторые достигают очень значительного развития у высших форм, о чем можно судить по удивительной скорости, с которой Медуза умеет плавать, или по силе, с которой морской анемон может втягивать свои щупальца и собираться вместе. Важной, далее, является

нервная ткань. Она состоит из клеток, работа которых заключается в получении и передаче раздражителей. У них есть длинные волокнистые выступы, соединяющие их друг с другом, так что по всему животному существует сеть коммуникаций. У Медузы, где необходимы скоординированные движения различных частей тела, наблюдается концентрация нервных клеток в виде двойного кольца у края. Здесь также имеются особые органы, вероятно, зрения и чувства равновесия; но поскольку они не могут рассматриваться как предшественники аналогичных органов у высших животных, нам нет необходимости останавливаться на их описании. Анатомия кишечнотелостных будет лучше понята, если читатель изучит диаграммы, приведенные на рис. 35 и 36, в то время как некоторое представление о красоте и разнообразии, встречаемых в группе, можно получить из рис. 37.

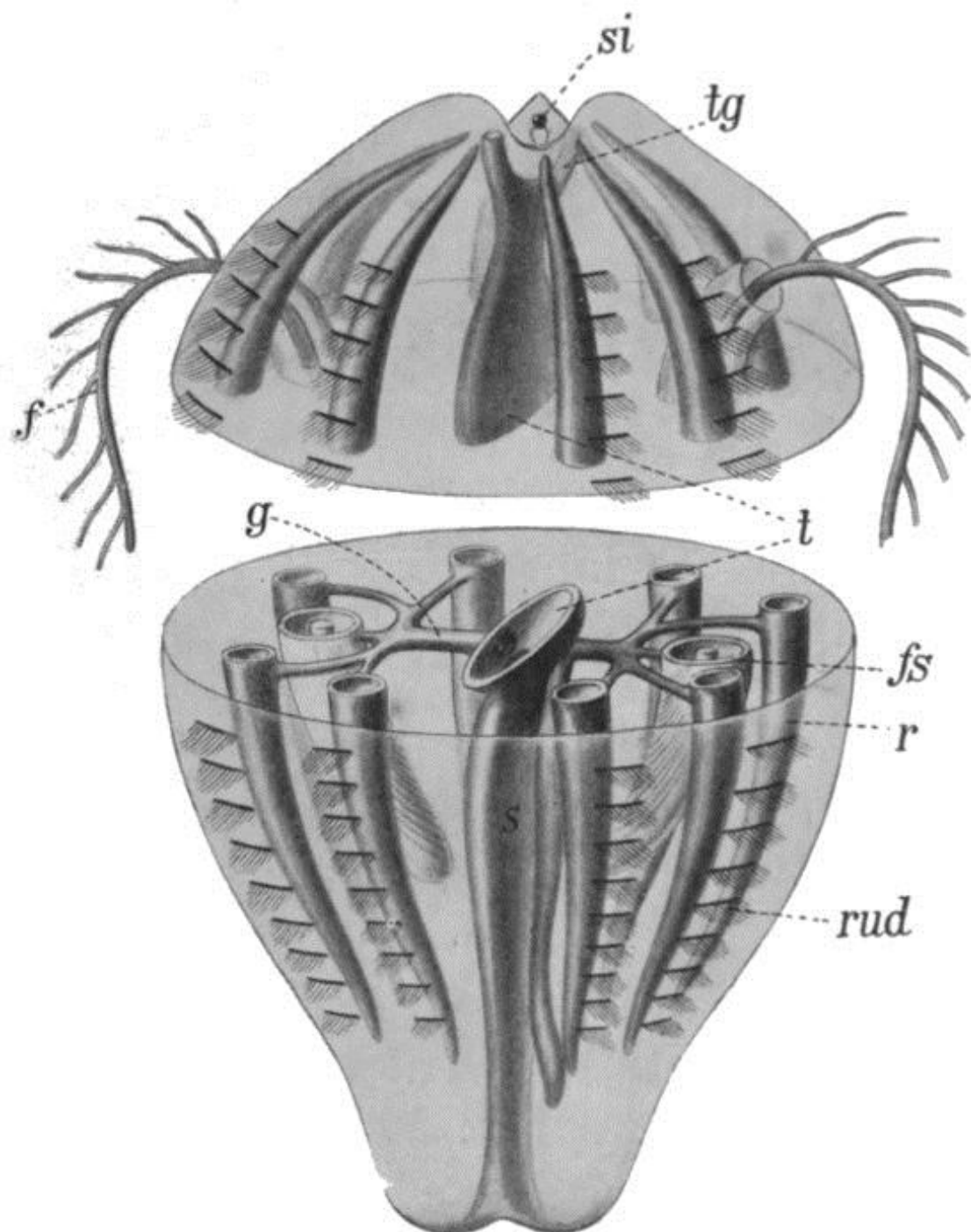


Рис. 38.Схема гребенофора.

f, Щупальце; *fs*, щупальцевой мешок; *t*, центральная полость; *tg*, верхний канал; *rud*, пластинка с ресничками; *g*, радиальный канал; *r*, продольный канал; *si*, орган чувств.

Существует еще одна группа морских животных, похожих на медуз, которым дали название гребневики. Одни рассматривают их как дивергентный подкласс кишечных, другие - как отдельную основную группу; в любом случае они представляются важными с нашей точки зрения. Структура типичного элемента показана на рис. 38, а несколько других форм проиллюстрированы на рис. 39. Наш типичный пример - грушевидный, с горловиной на нижнем полюсе. Внутренняя полость сложная, но имеет план, отличающийся от плана Медузы. Имеется центральная полость, сообщающаяся с внешней средой не только ртом, но и двумя каналами, открывающимися около верхнего полюса. Есть два радиальных канала, каждый из которых делится на четыре, ответвления которых ведут под прямым углом в другие каналы, идущие от полюса к полюсу и глухие с обоих концов. Как показано, есть два щупальца, которые можно втянуть в специальные мешочки. На противоположном от рта конце расположены органы чувств, по-видимому, отвечающие за обоняние и равновесие соответственно. На внешней поверхности, над каждым из продольных каналов, находится ряд маленьких пластинок, несущих реснички. Именно за счет движения этих ресничек, подобно множеству крошечных весел, животное плавает — способ передвижения, который не встречается у настоящих клетчатых. Дополнительной особенностью является образование на ранней стадии развития определенного третьего слоя клеток между внешним и внутренним. Этот слой в конечном итоге образует большую часть желеобразной массы тела.

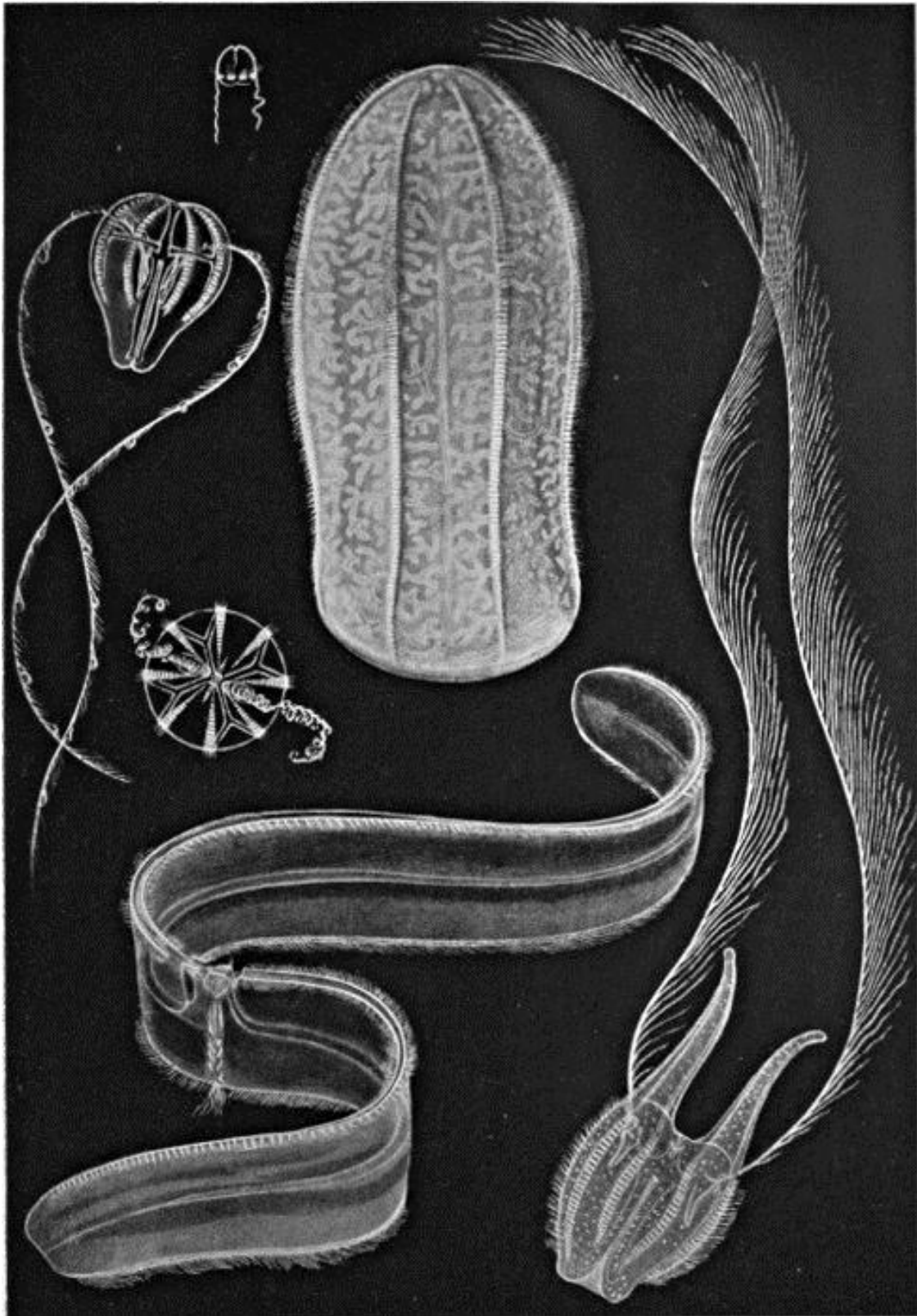


Рис. 39.Группа гребневи́ков.

Относительно взаимосвязей различных типов, которые мы описали, и их соответствующей важности применительно к происхождению человека мнения несколько разделились. Некоторые полагают, что гребенчатые произошли от формы медузы, но более вероятной представляется точка зрения, согласно которой они эволюционировали отдельно от какого-то более раннего и примитивного типа, чем любой из существующих нижнечелюстных, и что все их предки были

свободноплавающими и инфузорируемыми. В настоящее время гребневика с полным основанием считаются в чем-то близкими к низшим червям и, таким образом, стоят довольно близко к основной линии эволюции. Если эта точка зрения верна, то вся группа существующих Предшественников образует боковую ветвь дерева Эволюции. Этот факт, однако, не умаляет важности этой группы по отношению к теории происхождения высших животных, поскольку полужесткокрылые, несомненно, сохранили многие признаки, которыми обладали прямые предки человека, такие, например, как простая пищеварительная полость, примитивный тип тела, состоящий из двух клеточных слоев, диффузная и элементарная нервная система и радиальное расположение частей. Более того, ход эволюции в группе, ведущий от Гидры к морской анемоне и Медузе, вероятно, был во многих отношениях параллелен тому, который начался с какой-то примитивной вымершей формы и привел к гребневикам. Таким образом, исследование группы пролило много света на более раннюю историю животного мира. Что касается возраста группы, то можно упомянуть, что ископаемые кораллы и др. Обнаружены наряду с ракообразными и моллюсками в самых ранних известных слоях, содержащих окаменелости, относящихся к кембрийскому возрасту.

ГЛАВА III

ЧЕРВИ И НЕКОТОРЫЕ ИЗ ИХ ПОТОМСТВА

Несколько разнородная коллекция животных, которые были собраны вместе и названы *червями*, имеет величайшее значение для нашей теории происхождения. Действительно, представляется вероятным, что все четыре большие группы, о которых нам еще предстоит упомянуть, произошли непосредственно от предков червей. Такова, во всяком случае, точка зрения Геккеля, хотя следует признать, что было предложено много других теорий. Также не может вызывать удивления тот факт, что соглашения относительно этой части нашей истории трудно достичь, поскольку трудностей, с которыми приходится сталкиваться при этом, много и они вызывают недоумение.

Черви состоят из множества сильно расходящихся групп, и разница между низшими и высшими из них была обусловлена многими важными этапами эволюции. Из этих групп лишь немногие непосредственно интересуют нас; первая и наименьшая из тех, которые интересуют, - это турбеллярии, секция платодес, или плоских червей.

Турбеллярии - это маленькие или микроскопические язычковые организмы, большинство видов которых обитают на морском дне, другие, однако, встречаются в пресной воде. Поверхность тела равномерно покрыта ресничками, которые у более мелких форм служат органами движения, в то время как у более крупных они, по-видимому, выполняют функцию поддержания потока пресной воды по поверхности и, таким образом, способствуют дыханию. В некоторых отношениях наблюдается незначительный прогресс по сравнению с состоянием кишечника.

Пищеварительная полость представляет собой простой или более или менее разделенный мешок, сообщающийся с внешней средой только посредством рта.

Однако, в отличие от положения дел у *Ctenolententerates* и *Ctenophora*, половые железы

выводят репродуктивные органы не в пищеварительную полость, а непосредственно наружу через специальное отверстие. У каждой особи есть пара мужских и пара женских половых желез, но яйцеклетки не являются самооплодотворяющимися; оплодотворение яйцеклеток также не зависит от случая и морской воды, как в низших группах. Вместо этого происходит определенный обмен сперматозоидами между двумя особями, и яйцеклетки оплодотворяются перед тем, как покинуть организм. Пара специальных желточных желез также часто снабжает их запасом питательных веществ. Таким образом, в механизмах воспроизводства можно выделить отчетливый этап прогресса. Между наружной кожей и внутренним пищеварительным слоем развивается значительная масса клеток, образующих мышечную и соединительную ткань и т.д. Легко понять, что развитие таких толстых тканевых масс вызывает две отчетливые новые трудности в животноводстве; поскольку там, где клетки не находятся в непосредственном контакте ни с пищеварительным слоем, ни с внешней средой, их питание и удаление продуктов жизнедеятельности больше не могут эффективно осуществляться без специальных устройств. Следовательно, с одной стороны, становится необходимой система кровообращения для транспортировки пищевых материалов, а с другой - выделительная система. Первому из этих новых отправлений не суждено было осуществиться до следующей стадии прогресса; турбеллярии, по-видимому, временно преодолели трудности, подобно гребневикам, развев сложную и разветвленную пищеварительную полость. Выделительная система, однако, проявляется здесь. Действительно, зачатки такой системы можно увидеть у гребневику, у которых есть небольшие выделительные органы, выходящие в пищеварительную полость. Соответствующие органы у червей, как и у всех последующих видов, открываются непосредственно наружу. У турбелляриев этих органов, называемых нефридиями, всего два, и они состоят из длинных трубок, которые разветвляются по всему телу, причем маленькие ветви заканчиваются специальными выделяющими клетками, и в целом образуют полную и тщательную дренажную систему. Нервная система состоит из одной или двух небольших групп нервных клеток, называемых ганглиями в передней области, с несколько сложной сетью нервов, соединяющих их с различными частями тела. Часто имеется две пары органов чувств, вероятно, рудиментарные глаза и уши соответственно. Основные особенности пищеварительной, репродуктивной, выделительной и нервной систем показаны на рисунках на рис. 40.

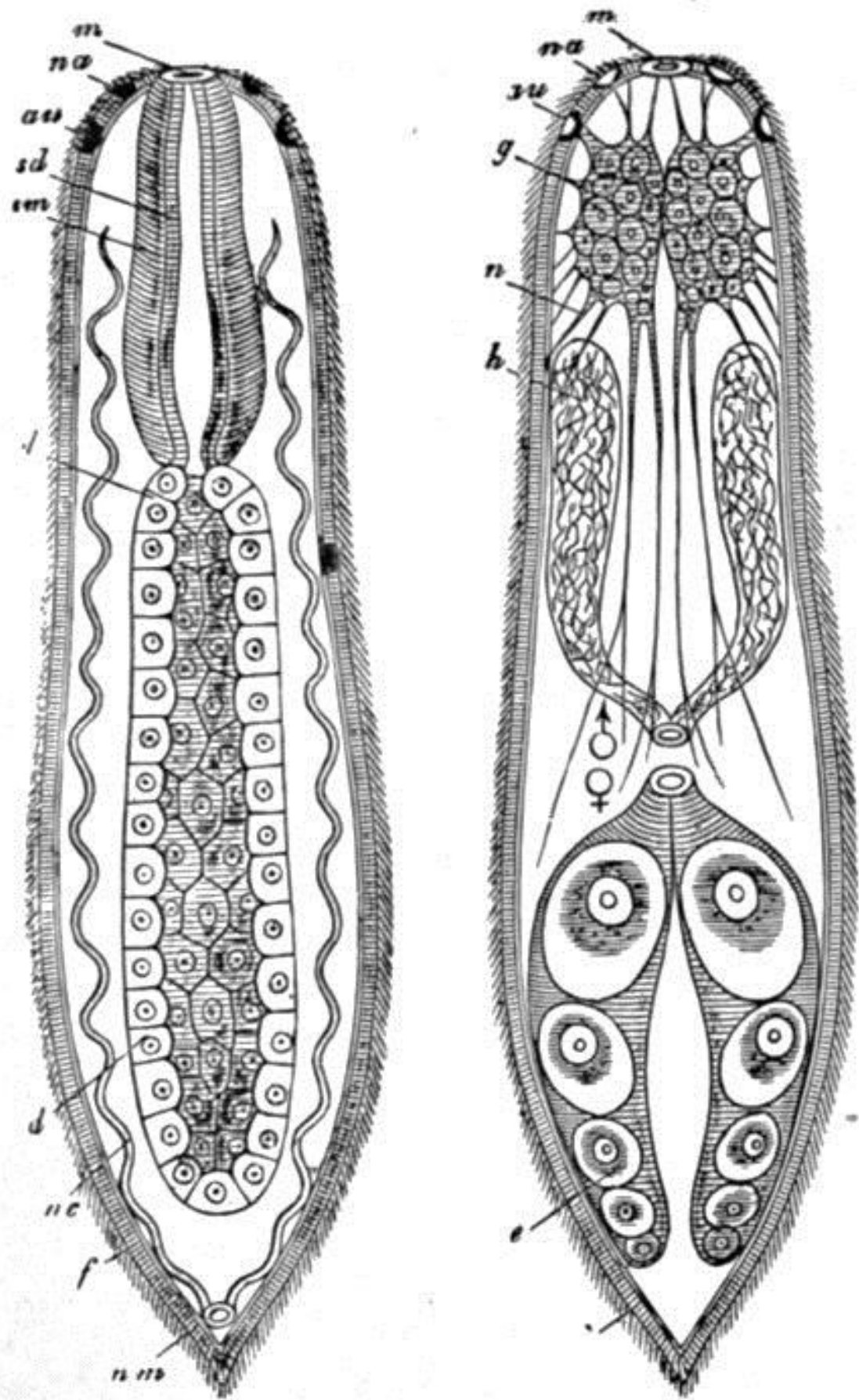


Рис. 40. Простая турбеллярия—Рабдоклюм (схема).

m, рот; *d*, полость пищеварения; *nc*, нефридии; *au*, глаза; *pa*, органы чувств; *g*, мозг; *n*, нервы; *h*, мужские и *e*, женские репродуктивные железы.

Турбеллярии, вероятно, произошли от гребневиков или от какой-либо близкой родственной формы, вид, который подтверждается появлением нескольких, по-видимому, промежуточных типов. Фактически, эти различия можно частично объяснить адаптацией к изменению среды обитания с верхних слоев воды на морское дно. Сферическая, грушевидная или колоколообразная форма достаточно подходит для плавающего животного, но была бы невозможна для того, которое должно было ползать. Таким образом, мы можем предположить, что первым изменением было уплощение, в результате которого появилось животное в форме диска, со ртом в центре нижнего аспекта и органами чувств в середине верхнего. Во-вторых, определенный способ продвижения, при котором одна часть тела постоянно движется первой, был бы преимуществом, поскольку позволял улучшить координацию движений, а удлинение тела в направлении движения имело бы эффект уменьшения сопротивления и облегчения продвижения. Наконец, органы чувств, подобно армейским разведчикам, лучше всего располагались бы впереди и мигрировали бы туда, а рот, чтобы в полной мере воспользоваться пищей, которую искали органы чувств, постепенно перемещался бы в положение рядом с ними. Очевидно, что эти приспособления привели к полному изменению архитектуры животного. Наш морской анемон, или Медуза, или Гребневик *радиально симметричен*. Иными словами, его части расположены подобно спицам колеса, и оно может быть разделено на две равные половины каждой из нескольких плоскостей, проходящих через главную ось. У него есть верхняя и нижняя поверхности, но нет головы и хвоста. Самый нижний из червей теперь может быть разделен на две половины только в одном направлении, в том, которое разделяет правую и левую стороны. Выражаясь научным языком, они *двусторонне симметричны*. Изменение этого типа архитектуры было очень важным шагом эволюции, особенно в отношении передвижения. Двусторонней симметрии было суждено остаться постоянной чертой трех из четырех больших групп, которые произошли от червей. Морские звезды вернулись к прежнему состоянию.

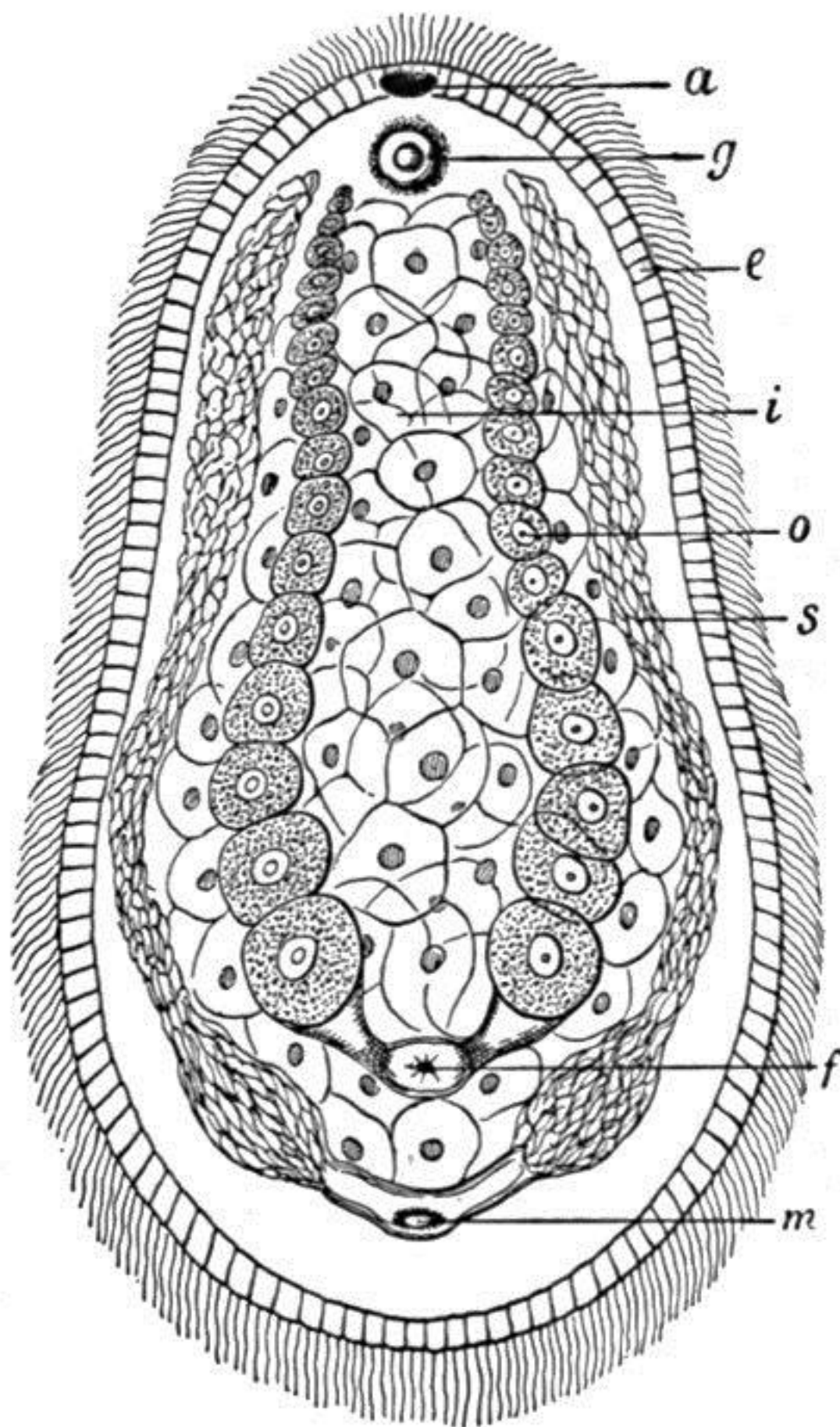


Рис. 41. Прimitивный плоский червь—Aphanostomum (× 50).

a, рот; *g*, орган чувств; *i*, внутренняя пищеварительная ткань; *s*, мужские и *o*, женские, репродуктивные железы; с *m* и *f*, наружные отверстия.

Следующий класс червей, с которым нам приходится иметь дело, - это коловратки. По своему общему строению, а также по своей выделительной и сенсорно-нервной системам коловратки существенно не отличаются от турбеллярий. Однако они отличаются тем, что пищеварительная полость имеет второе отверстие, выходящее наружу, на конце, противоположном рту. Преимущество такого устройства, которое сохранилось на последующих стадиях эволюции, очевидно, поскольку оно делает возможным гораздо более регулярный и тщательный процесс пищеварения. Вместо того, чтобы пища поступала внутрь, а непереваренные остатки выходили через одно и то же отверстие, и вместо того, чтобы содержимое пищеварительной полости представляло собой общую смесь пищевых материалов на всех стадиях переваривания, теперь существует регулярный поток пищи, проходящий через полость в одном направлении и переваривающийся по ходу. Ближайший родственник коловраток показан на рис. 42.

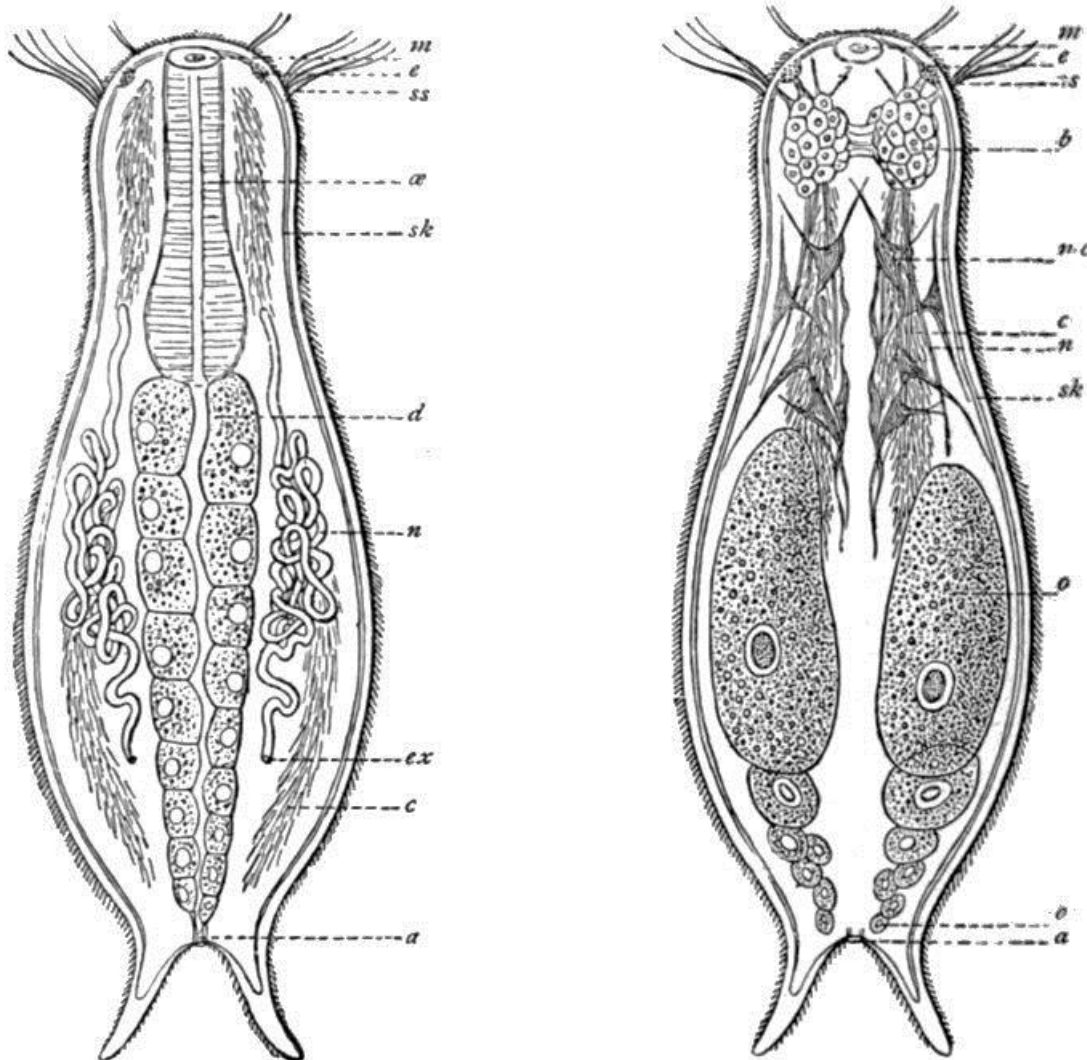


Рис. 42.—*Chænonotus*, низший червь.

m, рот; *e*, глаз; *ss*, чувствительные волоски; *œ*, оё пищевод; *sk*, кожа; *d*, пищеварительный канал; *n*, нефридии; *ex*, выводное отверстие; *c*, реснички; *a*, задний проход; *b*, мозг; *mc*, мышечные клетки; *n*, нервы; *o*, яичник.

В-третьих, мы должны кратко упомянуть о немертинах. Это группа уплощенных нитевидных червей очень разного размера, обитающих как в пресной, так и в соленой воде. Наиболее заметный прогресс в этой группе можно наблюдать в появлении особой системы кровообращения. Уже указывалось, что желудочная полость низших форм выполняет двойную функцию переваривания пищи и транспортировки питательных веществ к различным частям тела. У немертин вторая из этих функций выполняется кровеносной системой, которая состоит из двух или трех сосудов, проходящих параллельно по всей длине тела и анастомозирующих на обоих концах. Нет никаких указаний на какую-либо увеличенную или особенно сократительную часть любого из них, никаких указаний, так сказать, на сердце. Кровь переносит не только питательные вещества, но и, как у высших животных, кислород. У некоторых немертин действительно красная кровь, содержащая настоящий гемоглобин, который хорошо известен как вещество, переносящее кислород у позвоночных. Типичная немертина показана на рис. 44, а диаграмма, демонстрирующая некоторые особенности анатомии, - на рис. 45. Будет видно, что нервная система того же типа, что и у уже описанных червей. Есть две пары органов чувств, одна пара - глаза, а другая, вероятно, выполняет функцию определения химической природы воды. У немертин есть особый орган в виде рыла или хоботка, который они могут высовывать или убирать в специальный мешок. Морда вооружена острым жалом и является эффективным оружием как против врагов существа, так и против его добычи.

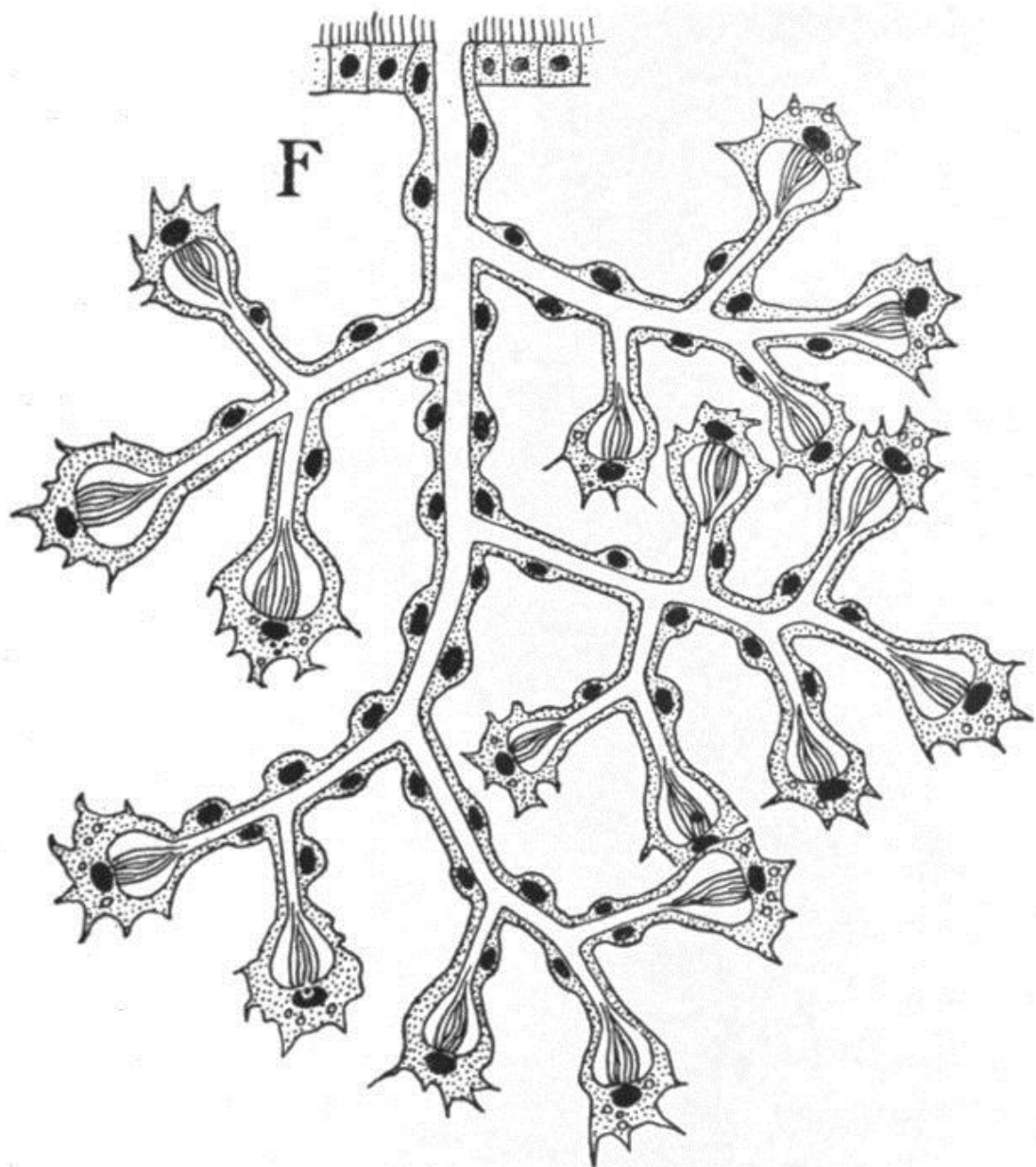


Рис. 43. Нейфридий турбеллярия.

Примерно на этой стадии Эволюции, точную точку которой установить несколько сложно, появляется полость тела. Она, совершенно отличная от пищеварительной полости, является знакомой чертой анатомии высших животных. В ней подвешены сердце, легкие и все пищеварительные органы и железы. Вопрос о происхождении полости тела и кровеносной системы - очень сложный, и тщательное теоретическое обсуждение завело бы нас слишком далеко.

Прежде чем перейти к вопросу о происхождении позвоночных, мы можем ненадолго остановиться и рассмотреть другие группы, которым, по-видимому, дали начало черви. Первыми из них мы можем назвать иглокожих, к которым относятся хорошо известные морские звезды и ежи, а также очень красивые перистые звезды. Как уже указывалось, считается, что радиальная симметрия, которая столь характерна для этой группы, не является примитивной чертой, но что, на самом деле, иглокожие произошли от двусторонне симметричных предков. Одна из причин такой точки зрения заключается в том, что личиночная или незрелая форма всегда заметно

двусторонне симметрична. У обычной морской звезды, которую мы можем считать типичной для этой группы, рот находится в середине нижней стороны, а выводное отверстие пищеварительной полости - в верхней части, прямо напротив. Здесь нет кровеносной системы или органов выделения, а также нет концентрации нервных клеток в какой-либо форме мозга. Глаза, однако, присутствуют, и чувствительность к свету можно легко продемонстрировать. Наиболее примечательной особенностью этой группы является водно-сосудистая система, состоящая из ряда радиальных каналов, по одному в каждом луче, которые соединяются с круглым каналом, расположенным в центральной части тела. Система каналов сообщается с внешней средой с помощью ситообразной пластины на верхней поверхности, и она наполняется водой благодаря постоянному нагнетанию ресничек на стенках трубки, которая ведет вниз от ситообразной пластины.



Рис. 44. Немертина—Тетрастемма.

Фактическая длина около 1-1 / 2 дюйма.

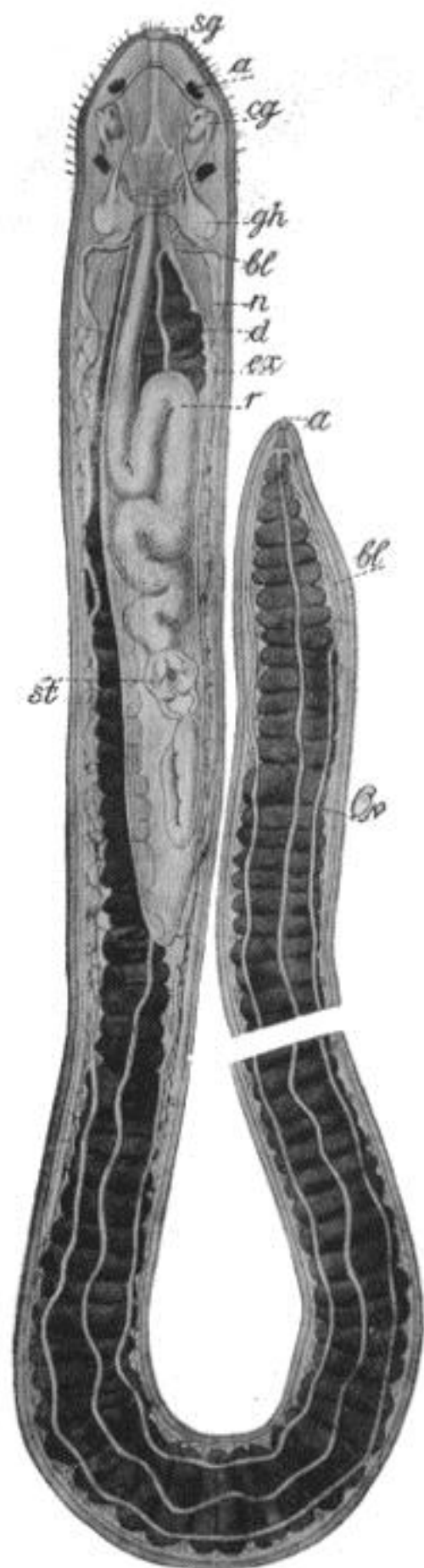


Рис. 45.Схема немертины—*Nemertopsis*.

cg и *sg*, орган чувств; *a*, глаза; *gh*, мозг; *bl*, кровеносные сосуды; *n*, нервный канатик; *d*, пищеварительный канал; *ex*, нефридии; *r*, морда, удалена.

Обыкновенная морская звезда плотоядна и питается в основном обычными мидиями, которые она перебирает руками и раскрывает при постоянном и длительном вытягивании, после чего мягкие части всасываются частично выпяченным желудком. Несколько видов иглокожих показаны на рис. 46, 47, 48.

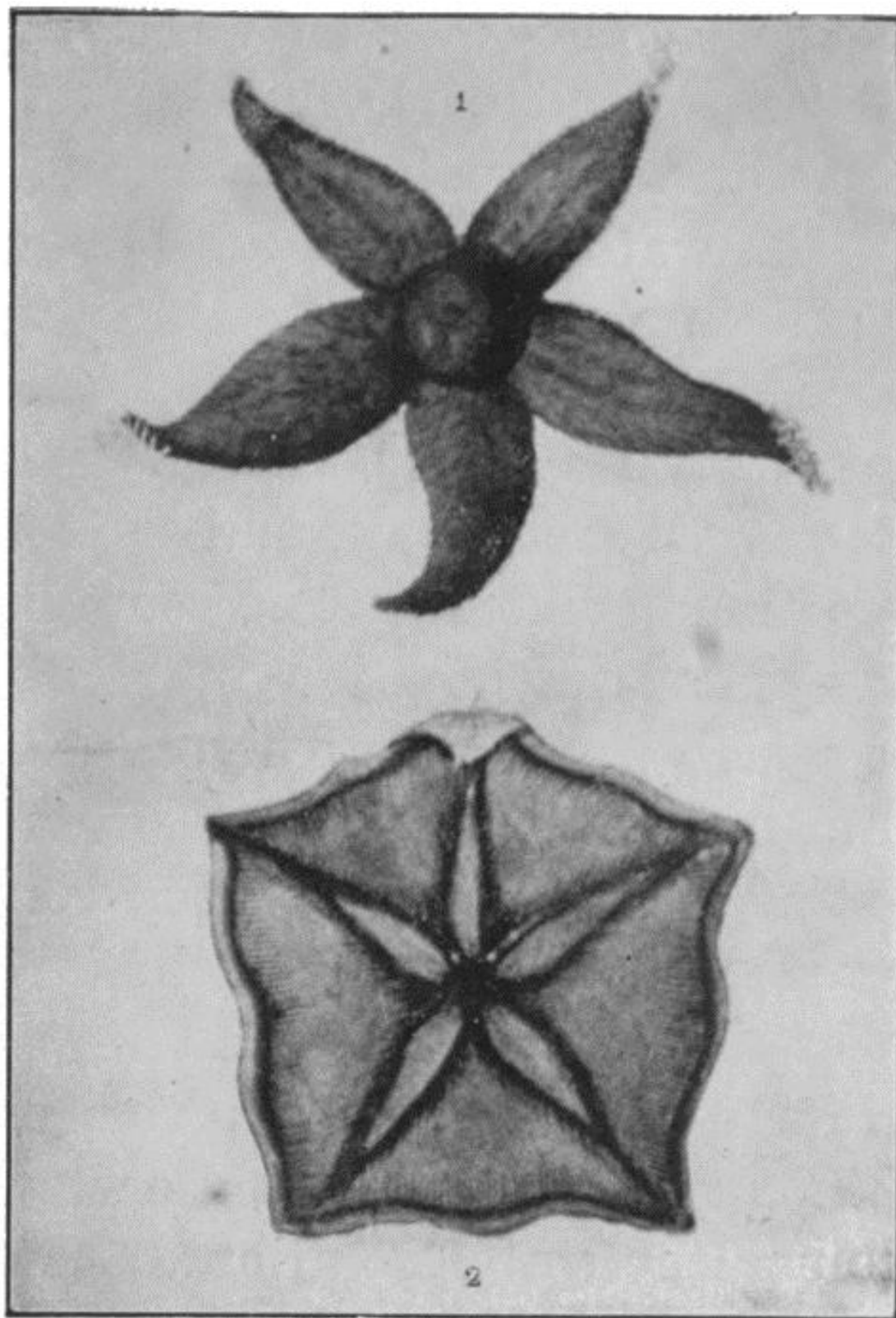


Рис. 46. Морские звезды.

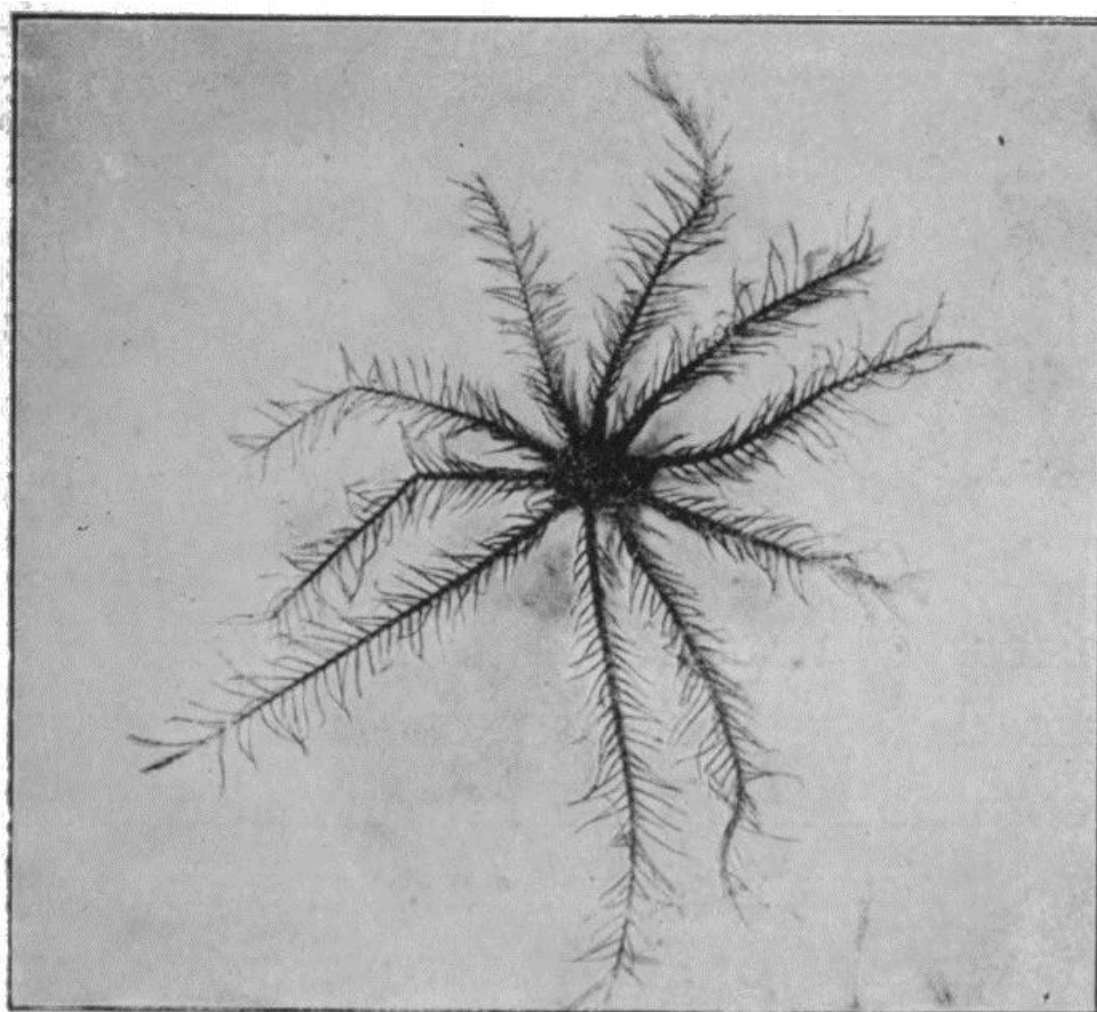


Рис. 47.—Звезда из перьев.

Фото: Гарольд Бастин.

В группу моллюсков входят такие распространенные формы, как каракатицы, моллюски, слизни, улитки, мидии и устрицы. Как будет показано, они включают морские, пресноводные и наземные формы. Моллюски, как и следующие две группы, с которыми нам предстоит иметь дело, совершили завоевание суши, хотя в данном случае его нельзя считать очень полным. Анатомия этой группы сильно различается, и можно упомянуть лишь несколько основных особенностей. Пищеварительная система развита очень высоко. Рот снабжен челюстью или челюстями и похожей на язык лентой, которая покрыта рядами зубов, подобно напильнику, и под действием которой пища разрывается и измельчается. Пищевод ведет из рта в желудок, за которым следует кишечник. Присутствуют слюнные железы и большая печеночная железа или печень. Дыхание частично происходит через кожу, но для этой функции также существуют специальные органы: жабры у водных форм и легочная полость у тех, кто вдыхает воздух. Существует хорошо развитая кровеносная система и, как правило, сердце; кровь перекачивается непосредственно из сердца в ткани организма в целом и возвращается к нему через почки или нефридии, которые очищают ее от отходов жизнедеятельности, и органы дыхания, где она освобождается от углекислого газа и снабжается кислородом. Нервная система сильно различается, но обычно присутствует пара церебральных узлов — головной мозг. Существует особенно острое обоняние, а также можно легко доказать наличие

вкуса и слуха. Некоторые формы являются слепыми, и от этого состояния происходит регулярная серия стадий развития глаза, вплоть до форм, при которых он становится высокоразвитым органом с роговицей, радужной оболочкой, хрусталиком и сетчаткой. Близкое сходство между этим глазом и обычным глазом позвоночных, которые, должно быть, эволюционировали совершенно отдельно, является одним из самых странных совпадений в эволюции. Таким образом, во многих отношениях моллюсков следует рассматривать как высокоспециализированные виды. Но в двух важных направлениях, в интеллекте и в своих способах передвижения, они стоят как группа на низком уровне развития. Рис. 49, 50 и 51 иллюстрируют некоторые формы, встречающиеся в этой группе. Происхождение моллюсков, так же как и иглокожих, окутано мраком. То, что каждая группа произошла от той или иной формы червей, вероятно, однако некоторые зоологи считают, что даже такое общее утверждение, как это, не имеет под собой оснований.

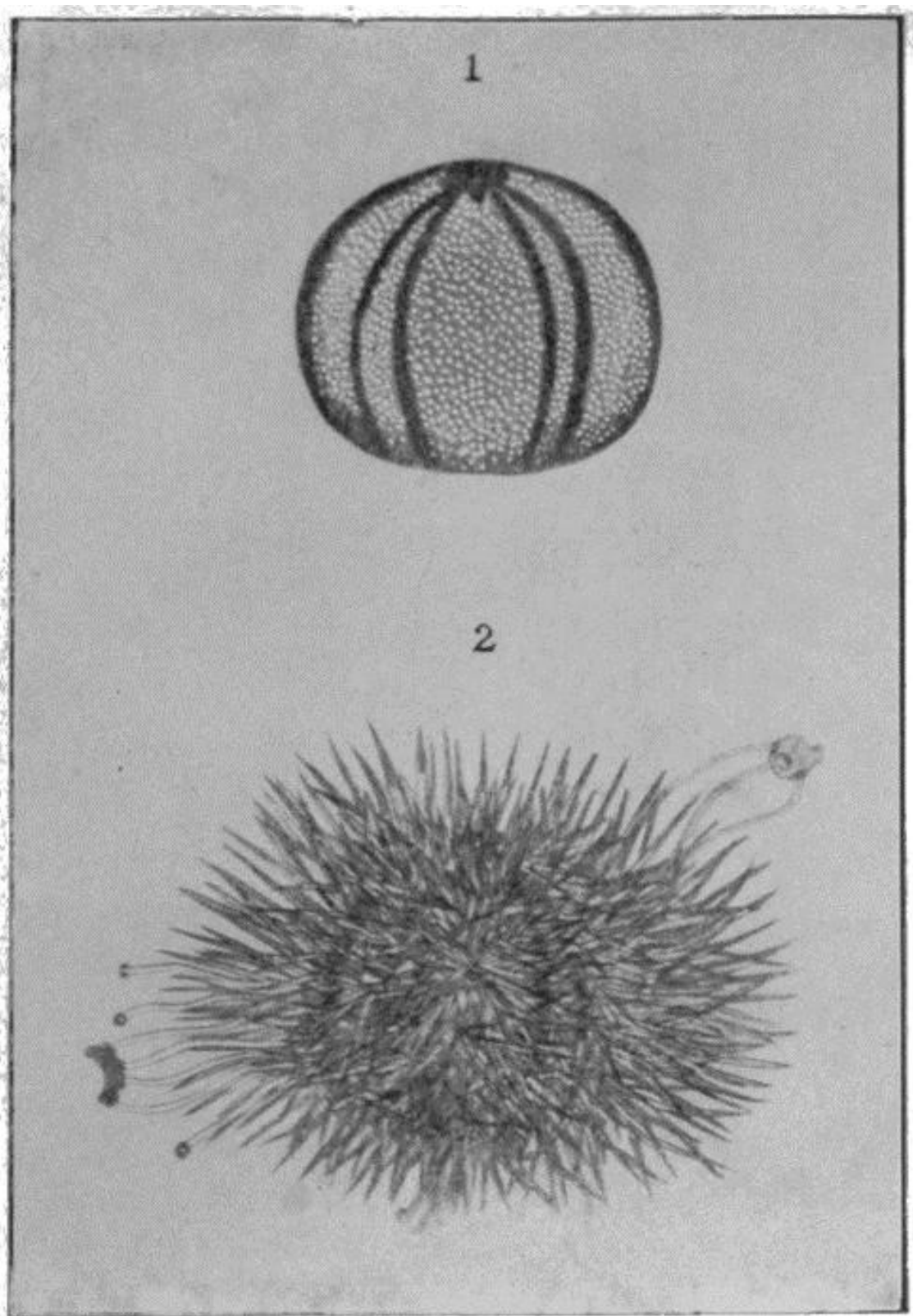


Рис. 48. Морской еж.

1, С отломанными шипами; 2, с колючками.

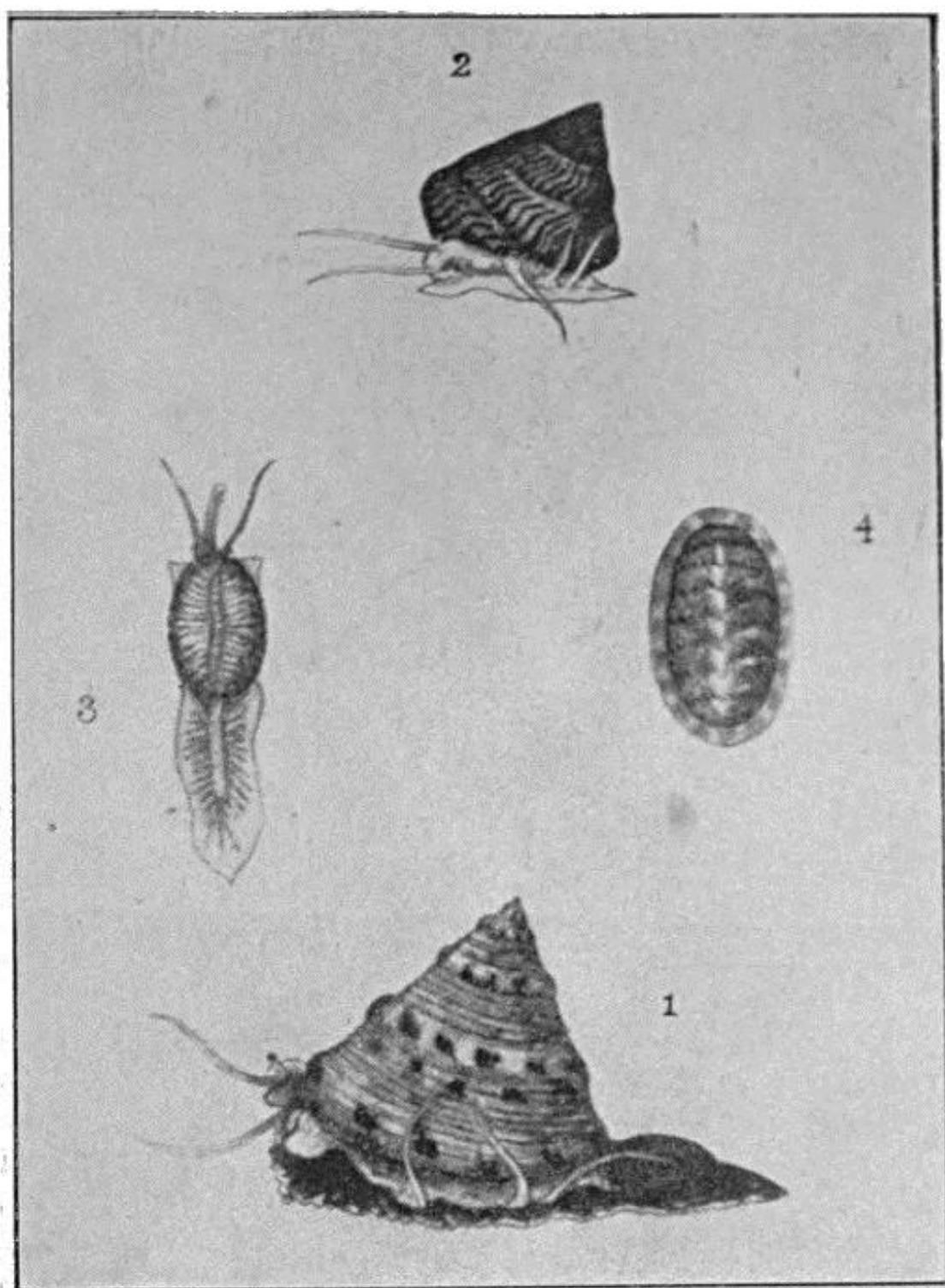


Рис. 49.—Моллюски—Одностворчатые.

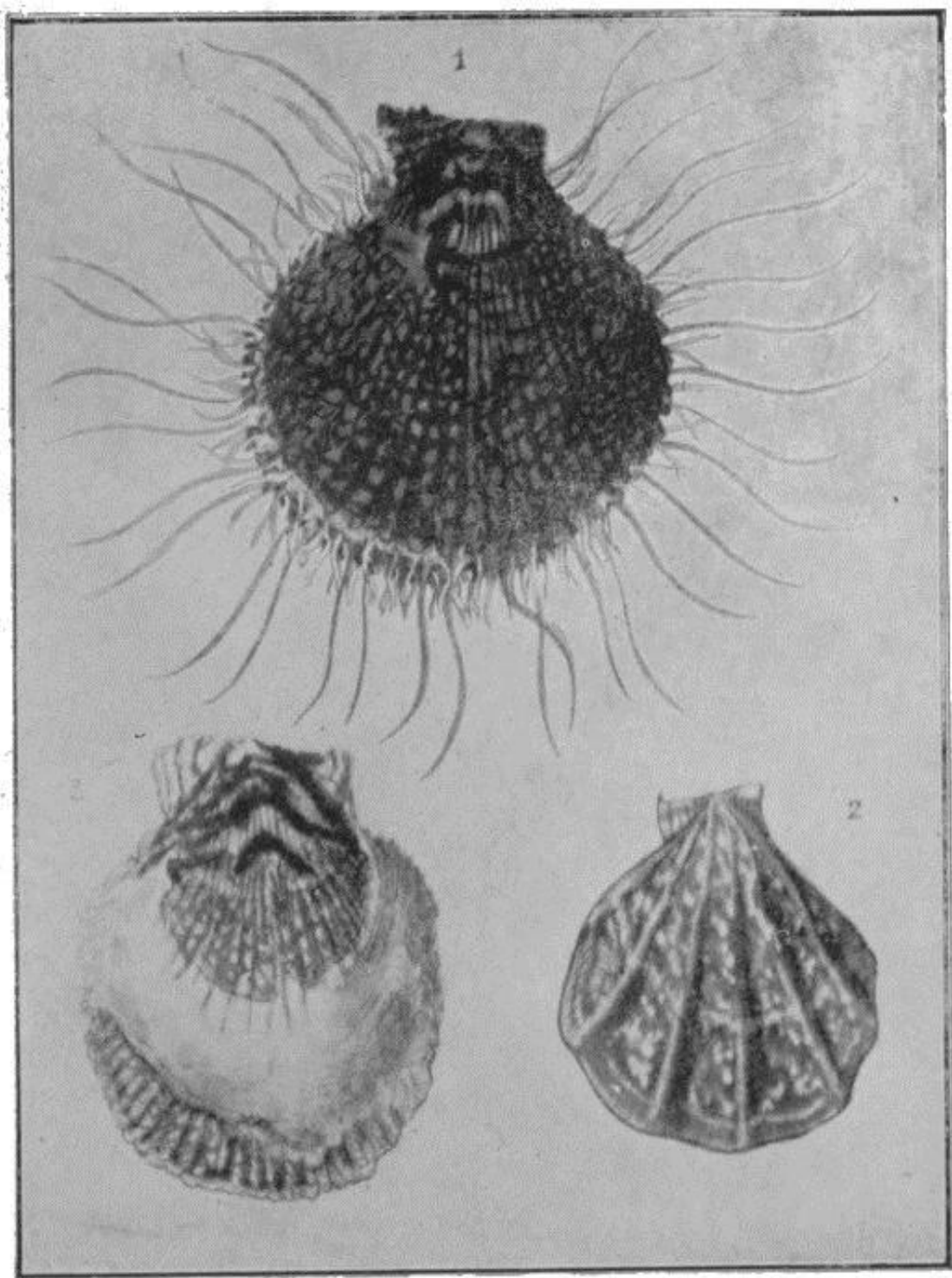


Рис. 50.—Двустворчатые моллюски.

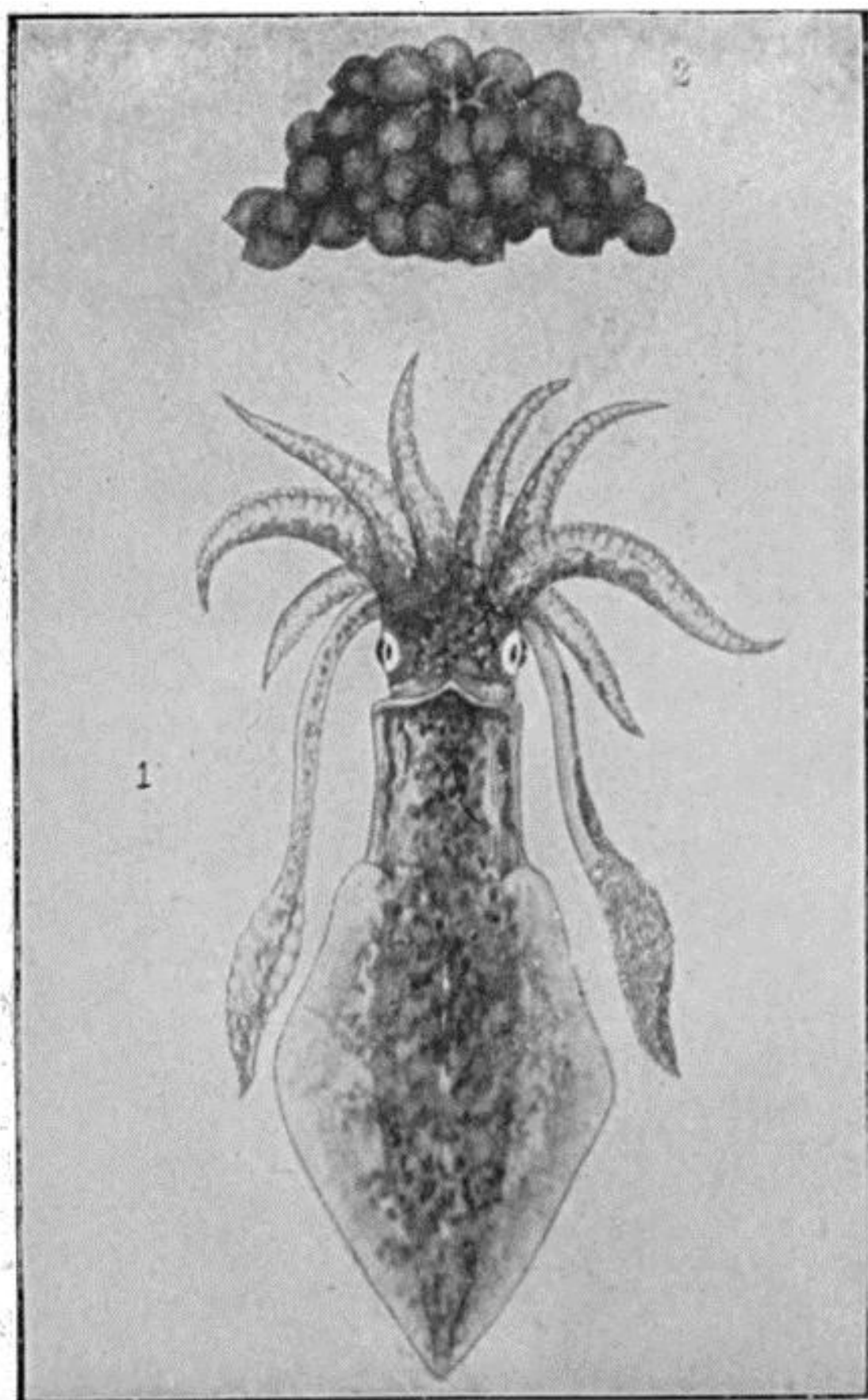


Рис. 51.—Моллюски—каракатицы с икрой.

Наша третья большая группа - это членистоногие (буквально "с суставчатыми ногами"), включая ракообразных (крабов, омаров, креветок и т.д.), пауков и клещей, многоножек и насекомых. Членистоногих иногда классифицируют вместе с их предками, кольчатыми червями (такими как обыкновенный дождевой червь), как *Articulata*, название, которое относится к очень очевидной особенности - повторению похожих сегментов в регулярном ряду спереди назад. Возможно, наиболее явно это проявляется у кольчатых червей и многоножек, но это можно наблюдать у всех представителей этой группы. Как мы увидим, та же тенденция к удвоению частей в правильном ряду может наблюдаться и у позвоночных. Слабые признаки этого также можно обнаружить у немуртин. Было предложено множество теорий, которые выводят позвоночных из некоторых суставчатых — от кольчатых червей или ракообразных и даже от дышащих воздухом представителей; и на первый взгляд такие теории кажутся привлекательными, поскольку в некоторых из их наиболее очевидных признаков есть определенное сходство между двумя группами. Но есть также множество фундаментальных различий, и лишь немногие зоологи приняли какую-либо гипотезу такого типа. Мы можем кратко упомянуть о некоторых из этих различий.

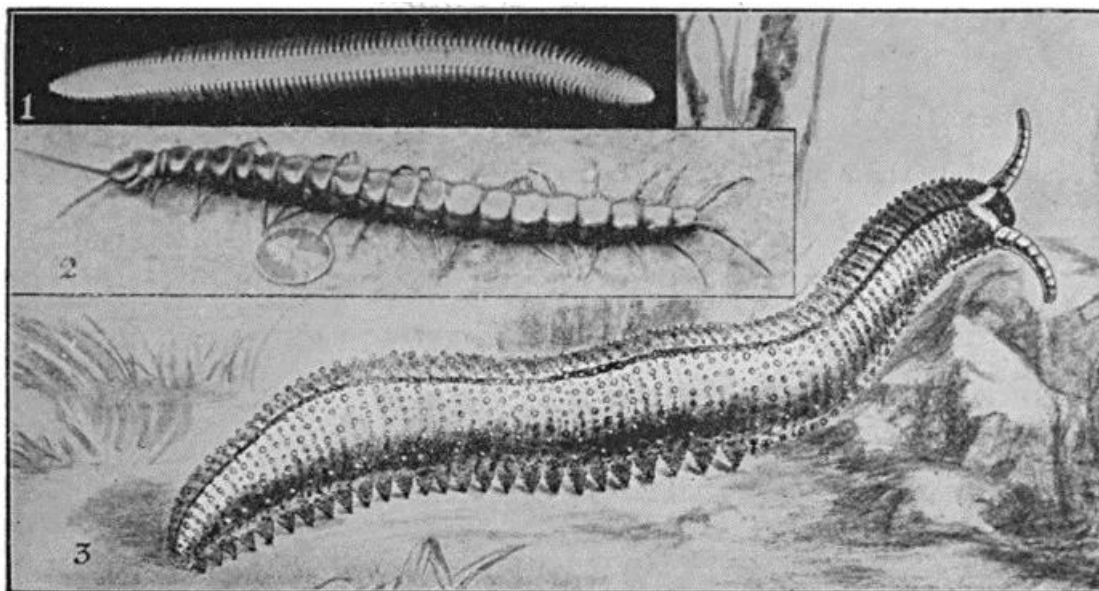


Рис. 52.

1, Морской плавающий кольчатый червь; 2, гигантская многоножка; 3, Перипатус.

Фото: Мартин Дункан, Берридж и Бастин.

У членистоногих, у которых тело состоит из твердой и мягкой частей, "скелет" является внешним и охватывает мягкие части. Дыхание осуществляется с помощью кожи или жабр, или, у форм, дышащих воздухом, с помощью "трахеи", которая представляет собой небольшие разветвляющиеся трубки, открывающиеся по бокам тела. Но ни в коем случае рот или пищеварительный тракт не имеют никакой связи с дыхательной системой, что сильно отличается от того, что наблюдается у позвоночных. Нервная система состоит из головного мозга, расположенного над пищеводом, нервного кольца вокруг последнего и двойного нервного шнура, идущего вдоль тела, *ниже* пищеварительного канала. Очевидно, что это положение, противоположное тому, которое занимает главный нервный канатик у позвоночных, и это важное отличие.

Членистоногие - чрезвычайно успешная группа. Множество форм ракообразных населяют воды, и по численности и разнообразию их превосходят только наземные насекомые. В то время как индивидуальный размер, по-видимому, несколько строго ограничен, вероятно, природой дыхательной и кровеносной систем, многие типы демонстрируют чрезвычайно высокое развитие в различных направлениях — интеллекта, социальных и родительских инстинктов и т.д. Насекомых, конечно, следует рассматривать как высших членистоногих, и они, подобно высшим позвоночным, млекопитающим и птицам, почти полностью отказались от воды в пользу суши и воздуха. Интересным представителем отряда суставчатых, с точки зрения теории эволюции, является Перипатус, изображенный с кольчатым червем на рис. 52 (3). Этот вид представляет для нас интерес из-за того факта, что, хотя он и классифицируется как членистоногое, он находится почти на полпути между кольчатыми червями (рис. 52 (1)) и настоящими членистоногими и, таким образом, образует единственное связующее звено между двумя типами. На рис. 52 (2) и фиг. с 53 по 58 показан ряд типов членистоногих.

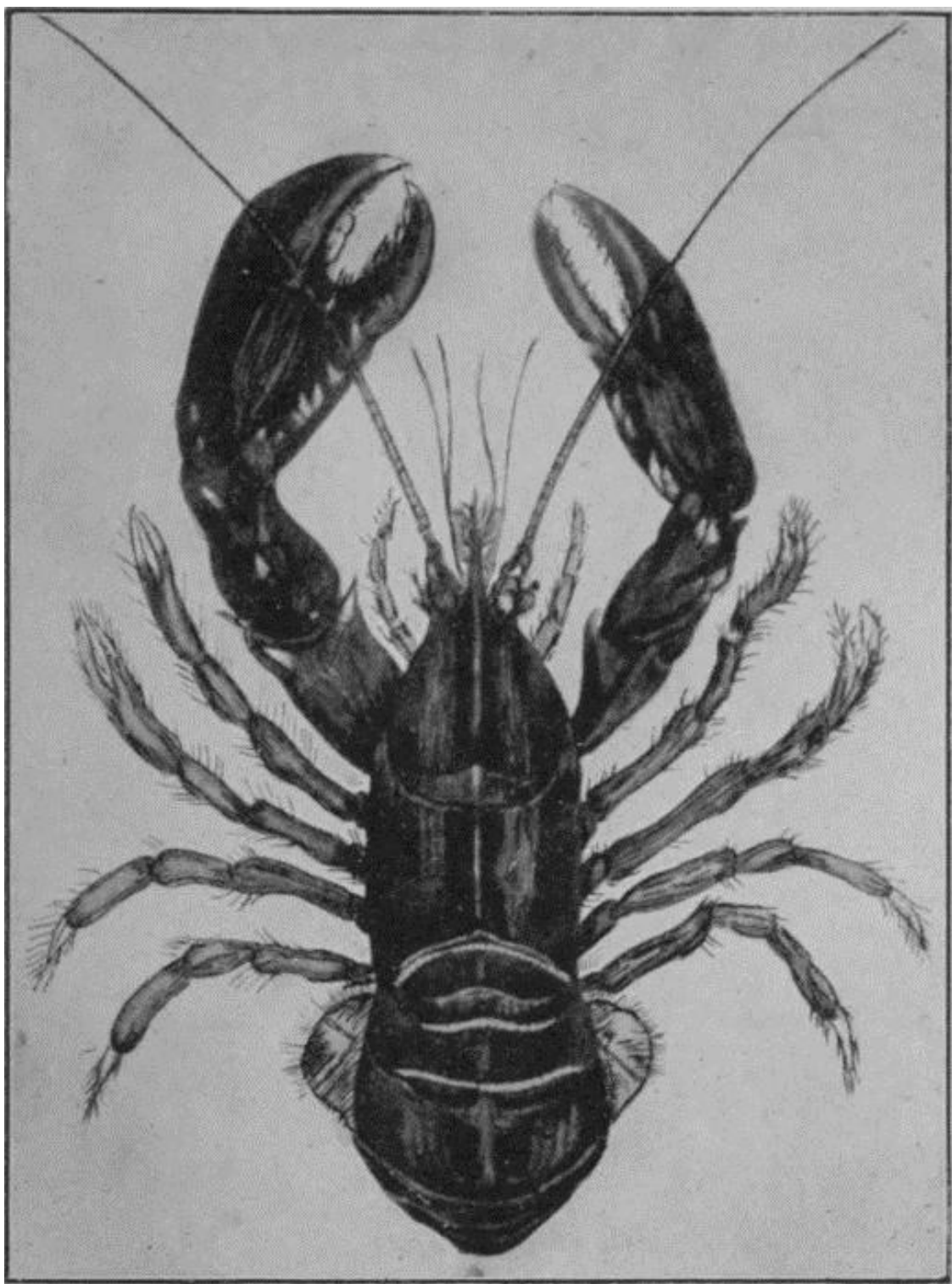


Рис. 53.—Членистоногие—омары.

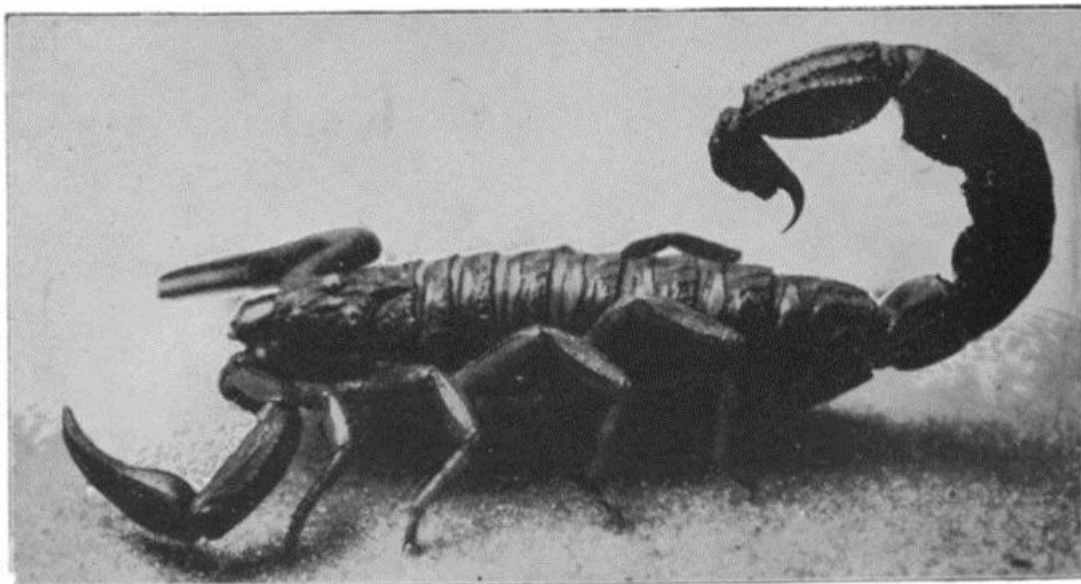


Рис. 54.—Членистоногие—Скорпион.

Фото: Леонард Бастин.

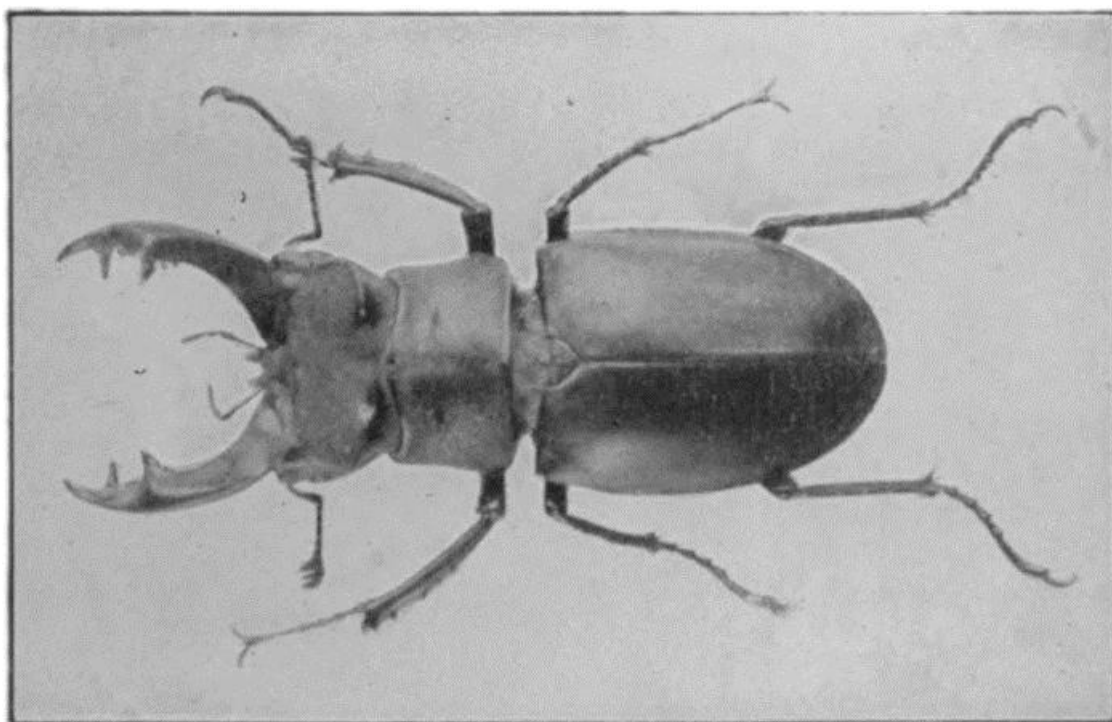


Рис. 55.—Членистоногие (насекомые)—жук-рогач.

Фото: Гарольд Бастин.

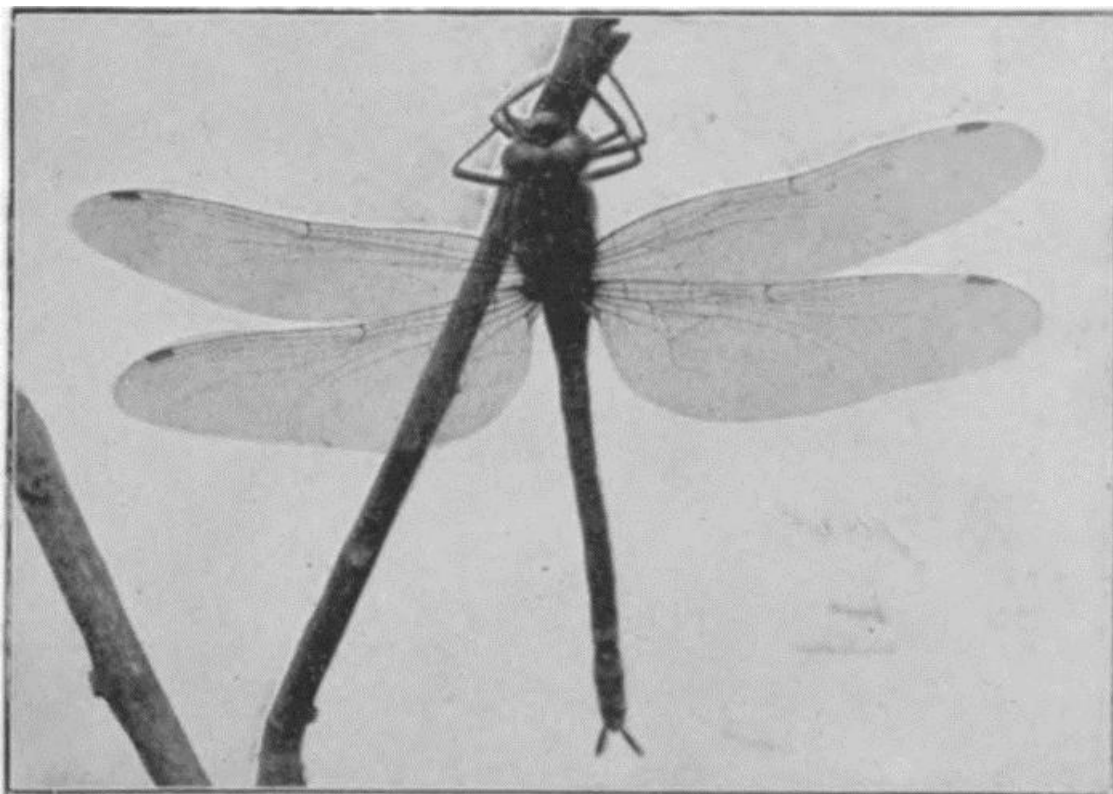


Рис. 56.—Членистоногие (насекомые)—Стрекозы.

Фото: Гарольд Бастин.

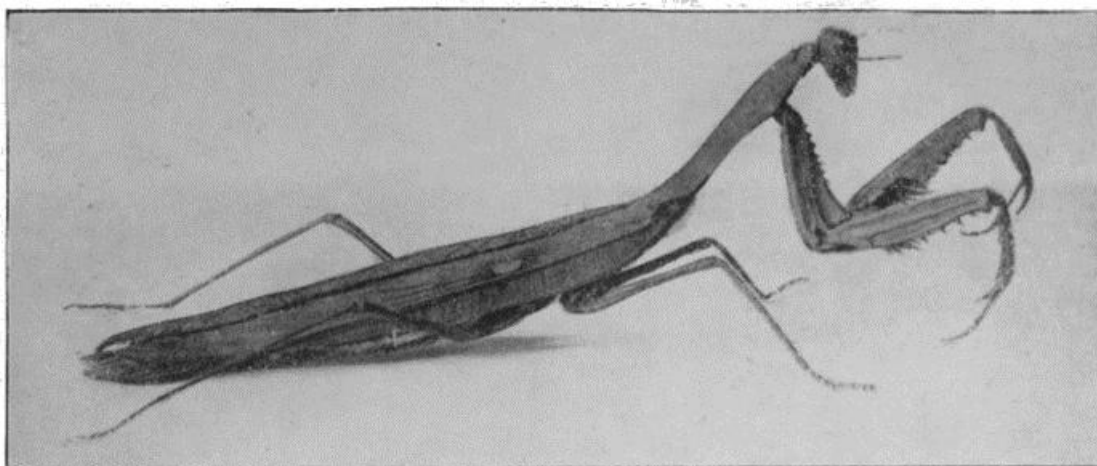


Рис. 57.—Членистоногие (насекомые)—богомолы.

Фото: Гарольд Бастин.

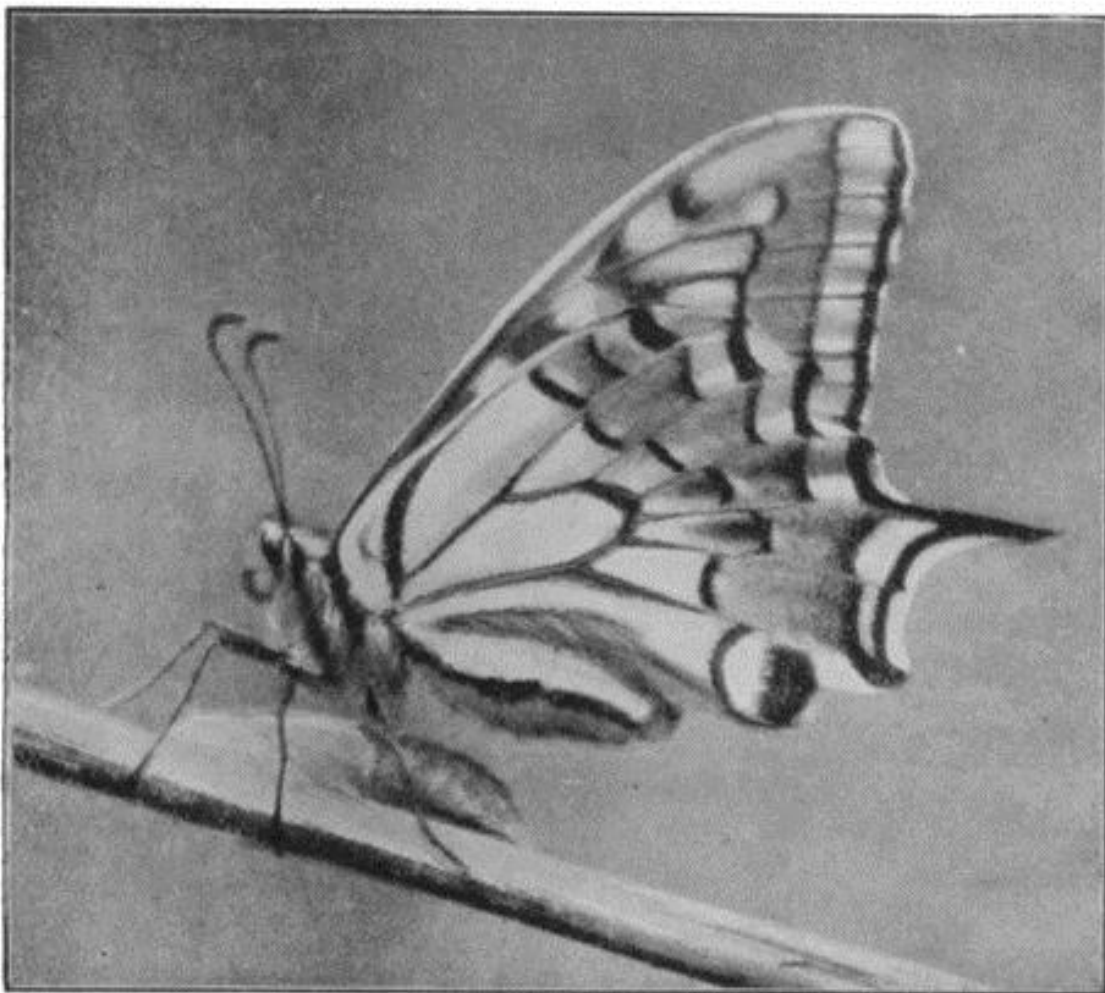
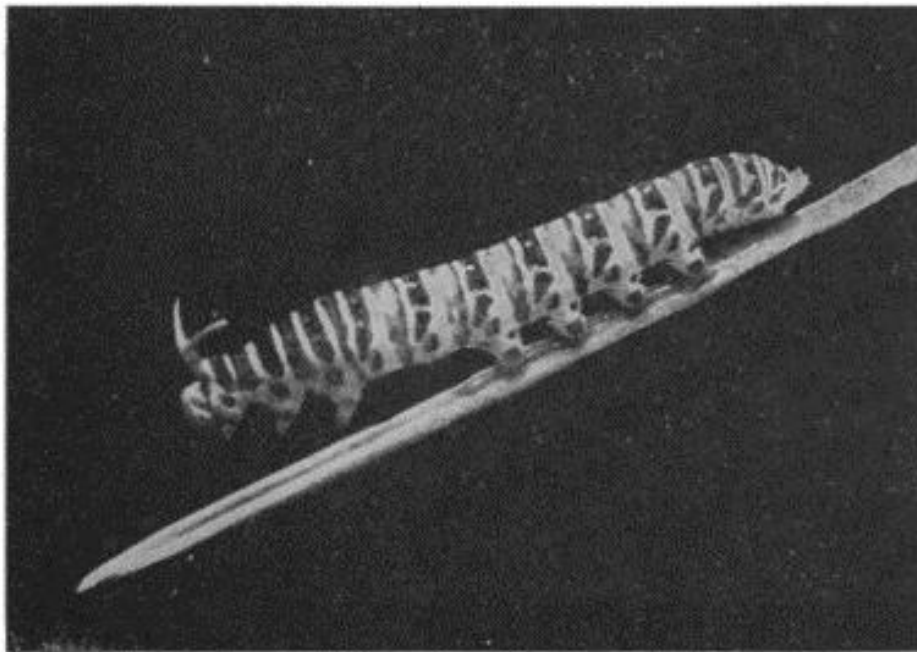


Рис. 58.—Членистоногие (насекомые)—бабочка с ласточкиным хвостом и личинка.
Фотографии: Гарольд Бастин.

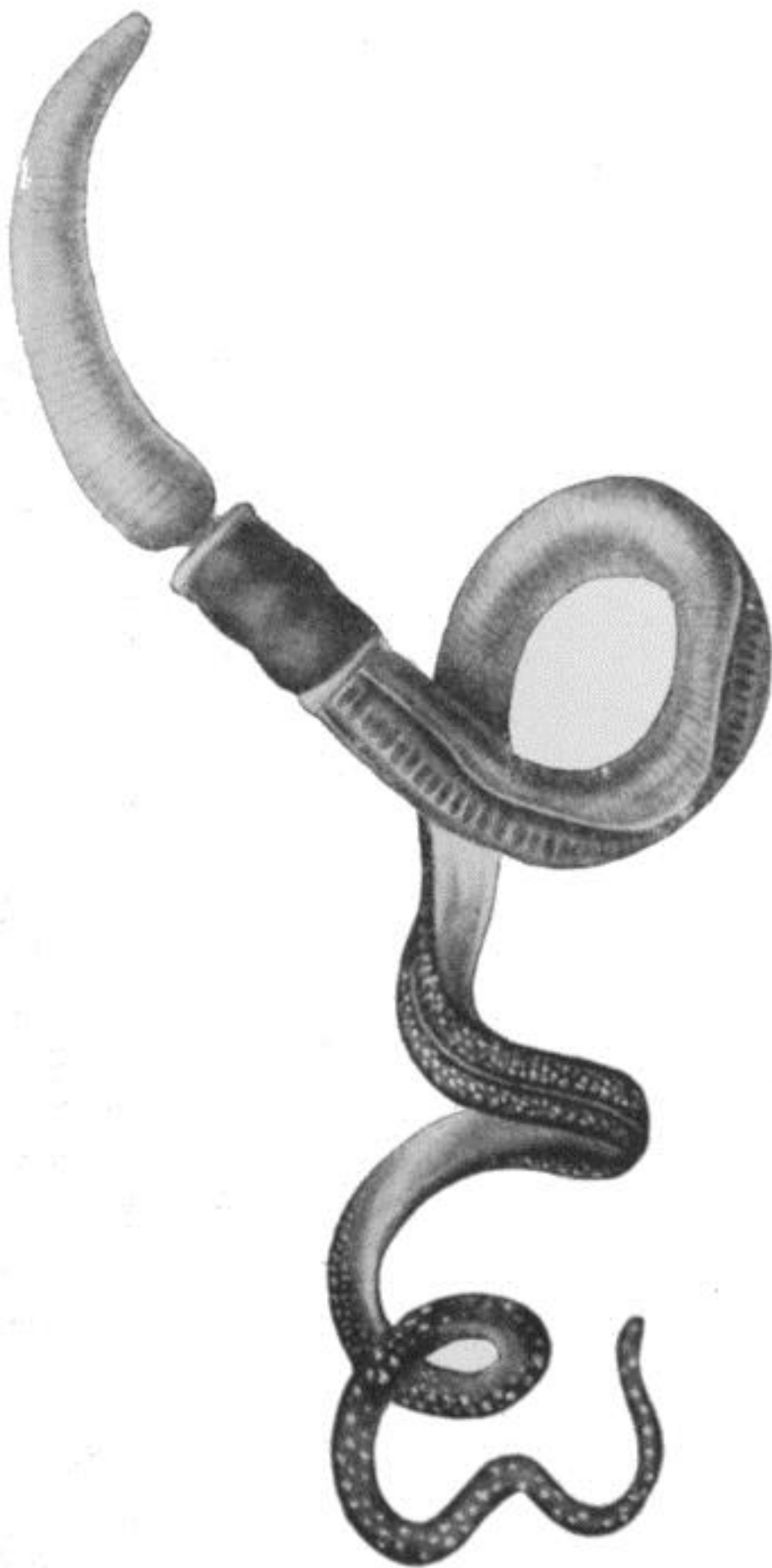


Рис. 59.Баланоглосс.

Теперь мы должны вернуться назад и продолжить основную нить нашего рассказа. Следующая стадия, которую предстоит описать, - это стадия чрезвычайно интересной группы червей, известной как Enteropneusta, название, означающее "дышащие кишечником". В эту группу входит очень небольшое количество форм червей, которых можно найти зарывающимися в песок морского дна. Типичным примером является баланоглосс, червь длиной около четырех дюймов, общий вид которого показан на рис. 59. У этого существа, как будет показано ниже, большая мускулистая морда или хоботок, за которым следует небольшая часть, называемая воротником, а за ней снова длинное тело. Наиболее примечательной особенностью этой группы, как следует из названия, является дыхательная система. Рот, расположенный в области "воротника", ведет в пищеводный канал, который частично разделен на верхний и нижний каналы с помощью двух выступающих внутрь продольных складок, по одной с каждой стороны. Только нижний из этих каналов используется в качестве пищевого канала; верхний сообщается с внешней средой посредством большого количества поперечных щелей по бокам. Вода постоянно всасывается ртом и проходит по этому верхнему каналу, чтобы выйти наружу через жаберные щели, и при этом она проходит через жабры, где кровь циркулирует по тонким капиллярным сосудам. Здесь кровь насыщается кислородом из воды и в то же время освобождается от окиси углерода. Это, как можно заметить, тот же способ дыхания, что и у рыб. За последней жаберной щелью пищеварительный канал превращается в простую трубку с двумя пищеварительными железами или печеночными мешочками. Есть два основных кровеносных сосуда, более крупный проходит над пищеварительным каналом, а более мелкий - под ним, причем они соединены многочисленными ответвлениями. На его переднем конце, у основания хоботка, имеется вздутие спинного сосуда — сердца. Нервная система своеобразна; она состоит из двух нервных тяжей, меньшего под кишкой и большего над ней — последняя, следовательно, занимает положение, аналогичное положению спинного мозга у позвоночных. Таким образом, в двух отношениях, в отношении своей дыхательной и нервной систем, Balanoglossus следует рассматривать как в высшей степени экстраординарного представителя группы червей, и в обеих своих особенностях он демонстрирует приближение к позвоночным. Не может быть никаких сомнений относительно положения этой группы как важного связующего звена между обычными червями и позвоночными. Рис. 60 иллюстрирует основные особенности анатомии.

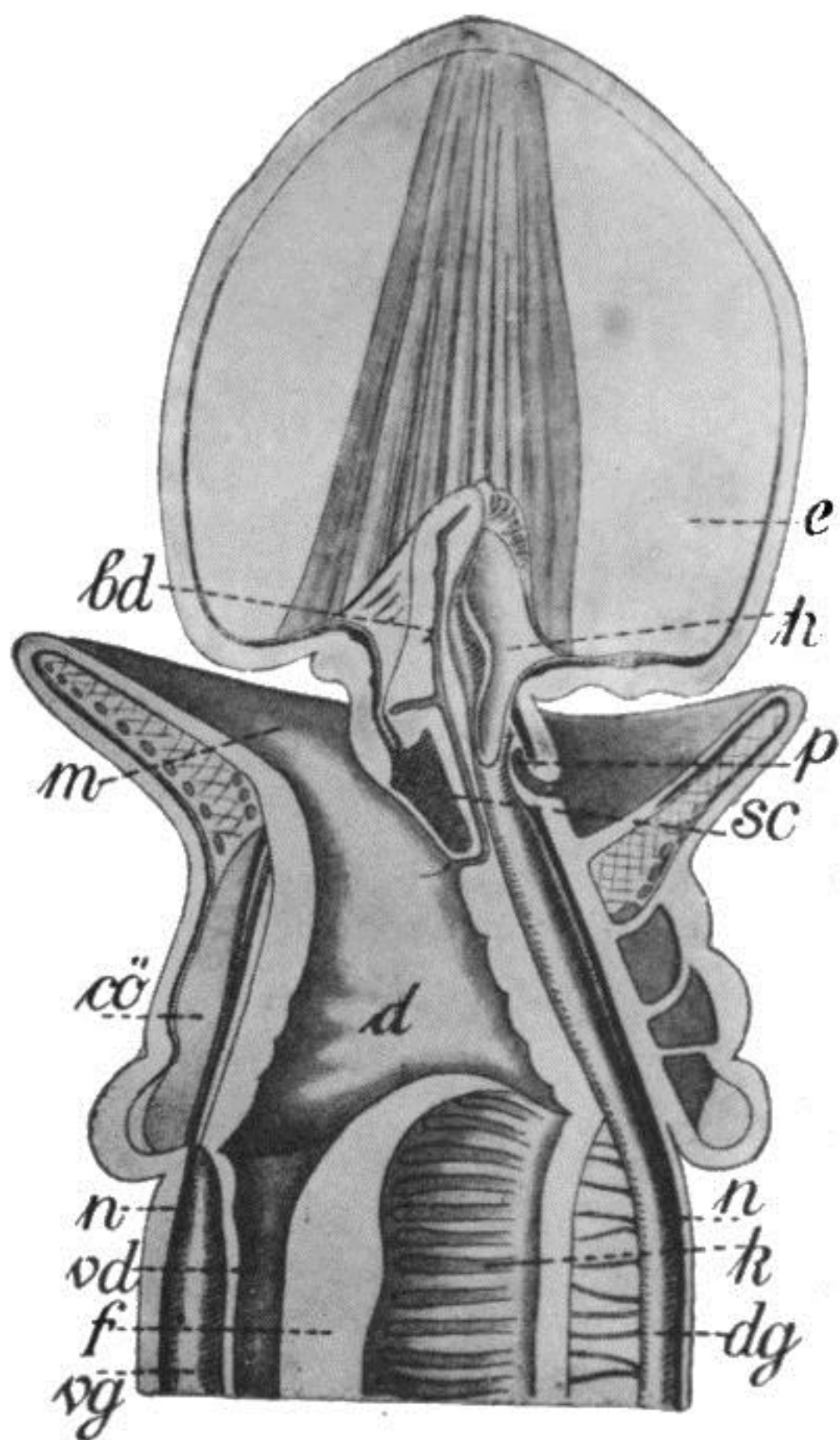


Рис. 60. Разрез переднего конца баланоглосса.

е, морда; *m*, рот; *h*, сердце; *sö*, полость тела; *d*, пищеварительный канал; *n*, *n*, нервные тяжи; *vg*, вентральный кровеносный сосуд; *dg*, спинной кровеносный сосуд; *f*, складка, разделяющая пищеварительный канал; *vd*, пищевой канал; *k*, жаберные щели.

Относительно происхождения Enteropneusta мнения несколько разделились. Их кровеносная система и их развитие, по-видимому, предполагают происхождение от кольчатых червей. С другой стороны, наличие у них рыла и очень слабый признак разделения на сегменты, по-видимому, отделяют их от упомянутой группы и скорее связывают с немертинами. Последняя точка зрения, пожалуй, более вероятна.

ГЛАВА IV

РАННИЕ ПОЗВОНОЧНЫЕ И РЫБЫ

Низшее из позвоночных — если, конечно, его вообще можно назвать позвоночным, учитывая, что у него нет позвоночных — это ланцетник, *Amphioxus*.

Распространенный вид этого животного (всего их около восьми) обитает в море у наших берегов, и обычно его можно найти наполовину погребенным в песке или иле морского дна. Он около двух дюймов в длину и имеет форму приплюснутой с боков сигары, и одной из его очень очевидных особенностей является расположение мышц правильными слоями спереди назад, таким же образом, как у рыбы.

Если подробнее описать некоторые из его особенностей, то пищеварительный канал имеет несколько поразительное сходство с таковым у баланоглосса. Рот круглый, простой, не снабженный челюстями и окруженный рядом выступающих щетинок. Она ведет в большую глотку, через стенки которой с обеих сторон проходит большое количество жаберных щелей. Глотка не разделена на верхний и нижний каналы, но вдоль дна имеется неглубокая канавка, которая служит той же цели, что и пищевой канал у баланоглоссов. Оставшаяся, пищеварительная, часть кишечника представляет собой практически простую трубку с прикрепленным к ней глухим мешком, представляющим собой печень. Жаберные щели открываются не непосредственно наружу, а в так называемую перибранхиальную камеру, образованную соединением под телом двух лоскутных выростов, по одному в верхней части с каждой стороны. Эта камера открывается наружу через единственную пору.

Над кишкой находится прямой цилиндрический стержень из хряща, заостренный с обоих концов. Это очень важная структура, известная как *хорда*, которая присутствует у всех позвоночных, хотя у высших форм она заменяется в процессе развития позвоночными, костными сегментами позвоночника. Над хордой снова проходит главный нервный канатик, положение, которое он сохраняет у всей группы позвоночных. Нервный канатик прост по структуре, с очень небольшим утолщением на переднем конце, представляющем головной мозг. Есть два основных кровеносных сосуда, верхний и нижний, которые попеременно расширяются и сокращаются по

всей своей длине и таким образом поддерживают кровообращение. Кровь проходит вперед по брюшной вене, прокачивается по тонким сосудам жабр и собирается в верхней артерии. Отсюда он распределяется по всему телу разветвленными сосудами, которые затем повторно собираются в брюшную вену. Если читатель обратится к иллюстрациям на рис. 61, 62 и 63, взаимосвязь этих частей будет легче понять. Есть единственное маленькое пятнышко для глаз, единственный орган обоняния, но нет органов слуха. Представляется вероятным, что это крайне неразвитое состояние сенсорной системы в какой-то мере обусловлено дегенерацией и не является примитивной характеристикой. Существует множество пар простых нефридий, которые открываются в перибранхиальную камеру и имеют близкое сходство с таковыми у червей.

Ланцетник образует важнейшее связующее звено между низшими и высшими животными. Оно, по всей вероятности, произошло от какой-то формы, подобной баланоглоссу, и, безусловно, ведет к круглым ртам, которые образуют следующую ступеньку лестницы.

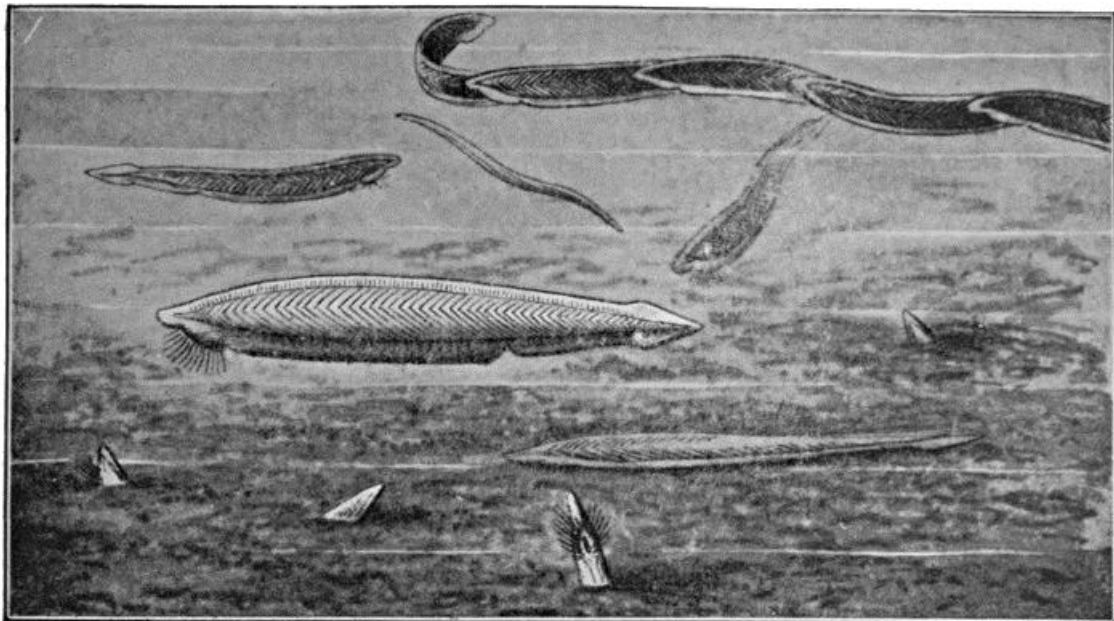


Рис. 61. Ланцетник—Амфиоксус.

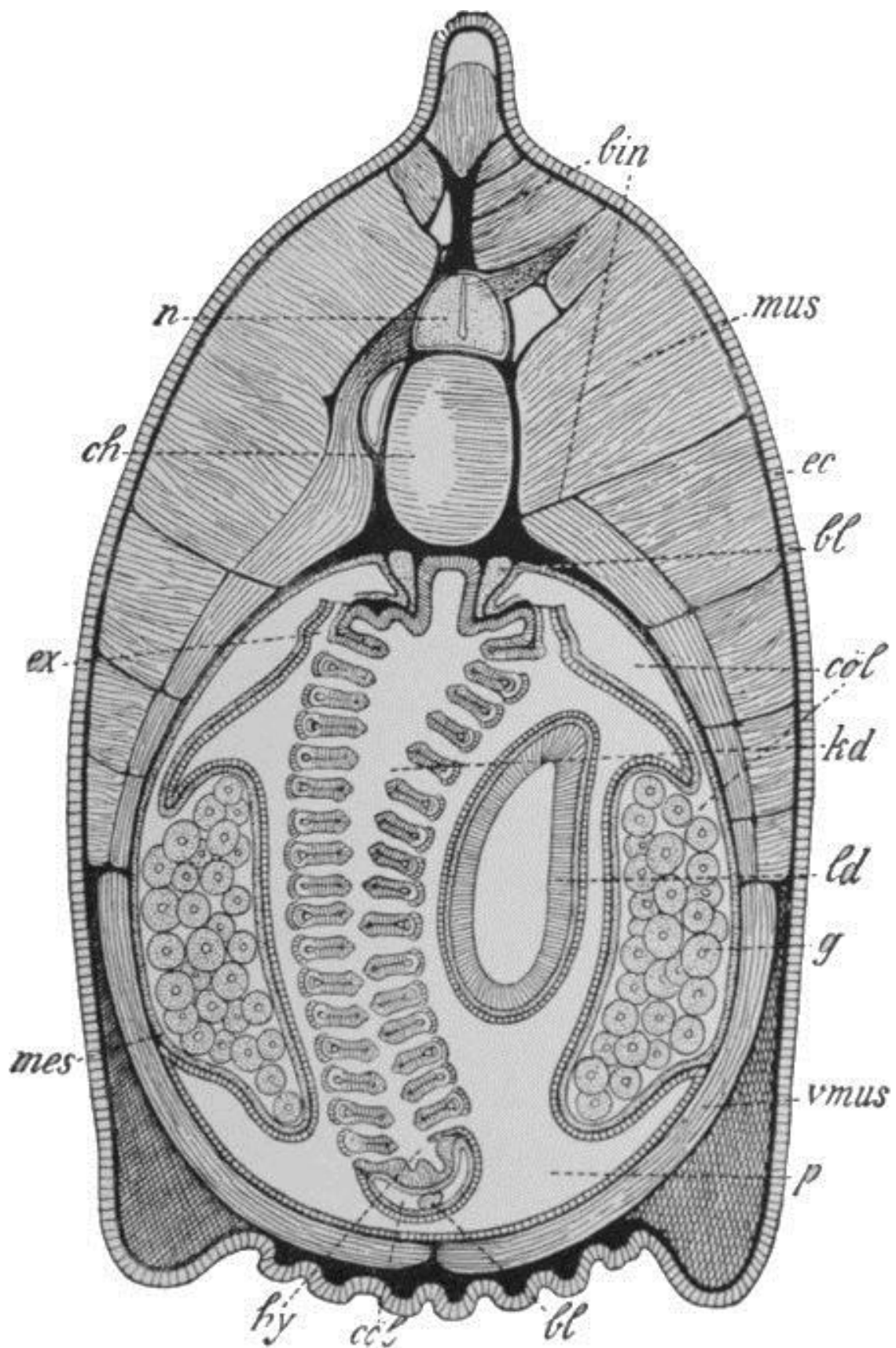


Рис. 62. Схематическое поперечное сечение Амфиокса.

n, нервный канатик; *ch*, хорда; *mus*, мышечная ткань; *ec*, кожа; *bl*, кровеносный сосуд; *col*, полость тела; *kd*, глотка; *ld*, печеночный мешок; *g*, репродуктивная железа; *p*, перибранхиальная камера.

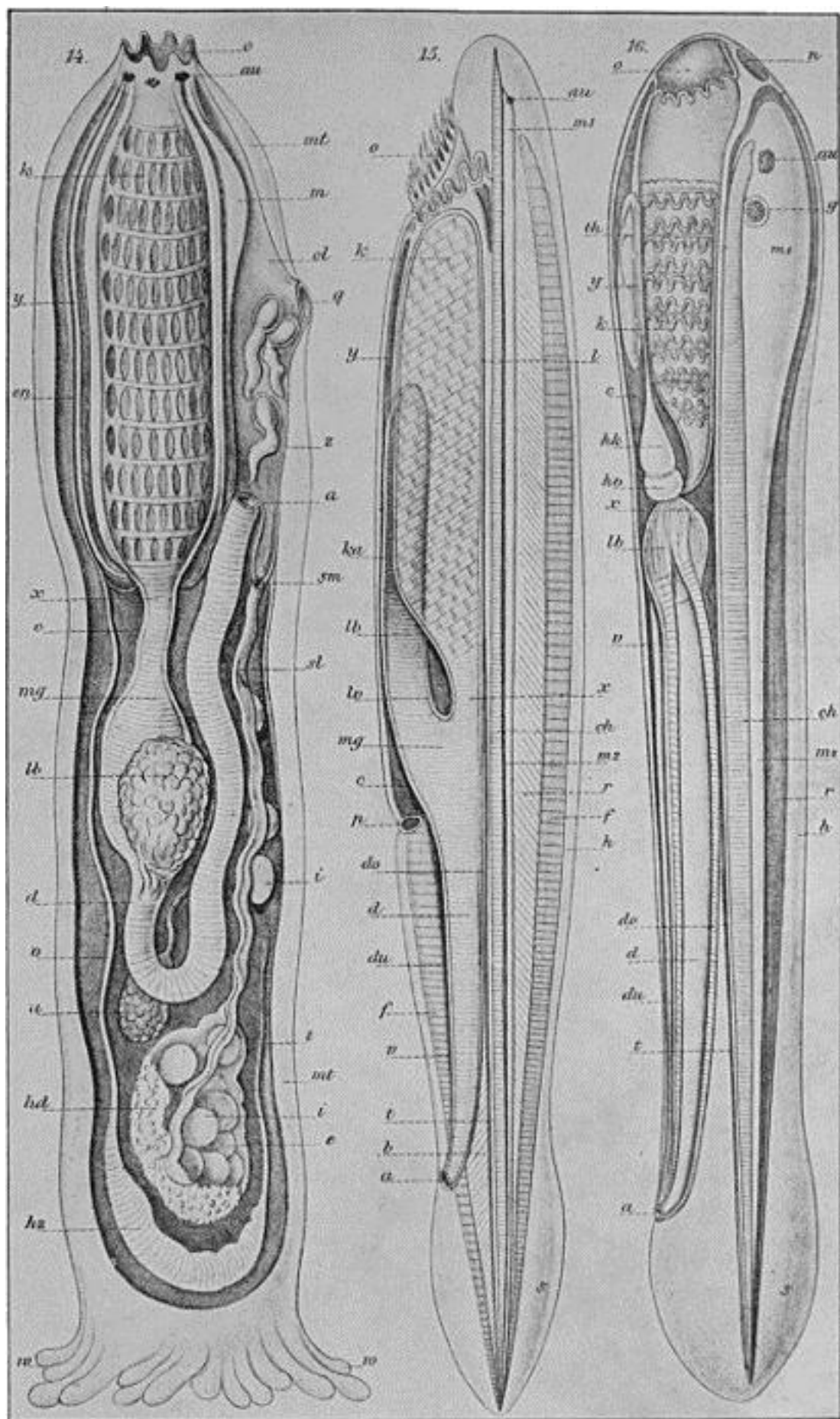


Рис. 63. Диаграммы оболочника (слева), амфиокса (в центре) и молодой миноги (справа).

o, рот; *ai*, глаз; *c*, перибранхиальная камера; *ch*, хорда; *d*, пищеварительный канал; *g*, ухо; *hz*, сердце; *k*, жабры; *lb*, печень; *m*, нервный канатик; *m*, мозг; *mg*, желудок; *mt*, мантия; *z*, оболочечные эмбрионы.

Однако, прежде чем описать эти последние, мы должны кратко упомянуть о весьма примечательной группе оболочников, или морских брызг, одна из которых показана на рис. 64. Это оседлые существа, обитающие на камнях или сорняках на морском дне, и по внешнему виду они напоминают скорее бесформенный картофель, чем высших животных. На самом деле рыбаки, которые вытаскивают их на поверхность, считают их растениями, а зоологи долгое время считали их родственниками моллюсков. Единственными определенными внешними особенностями оболочек являются два отверстия на верхнем конце, одно в центре и одно несколько сбоку. Отсутствие каких-либо других определенных внешних признаков связано с тем, что существо заключено в мантию из целлюлозы. Центральным отверстием является рот, который ведет в большую глотку, стенки которой перфорированы многочисленными жаберными щелями. Она окружена мантийной полостью, которая соединяется с внешней водой посредством второй поры. Кишечник продолжается в простой желудок и кишечник, последний загибается назад и открывается в нижнюю часть мантийной полости, как показано на схеме на рис. 63. У взрослого животного нет и следа хорды, а есть только остаток нервного канатика; и особых органов чувств либо нет, либо есть только их следы. С другой стороны, оболочки обладают централизованным сердцем. Они гермафродиты, и, что очень любопытно, некоторые формы размножаются подобно кораллам, простым процессом почкования.

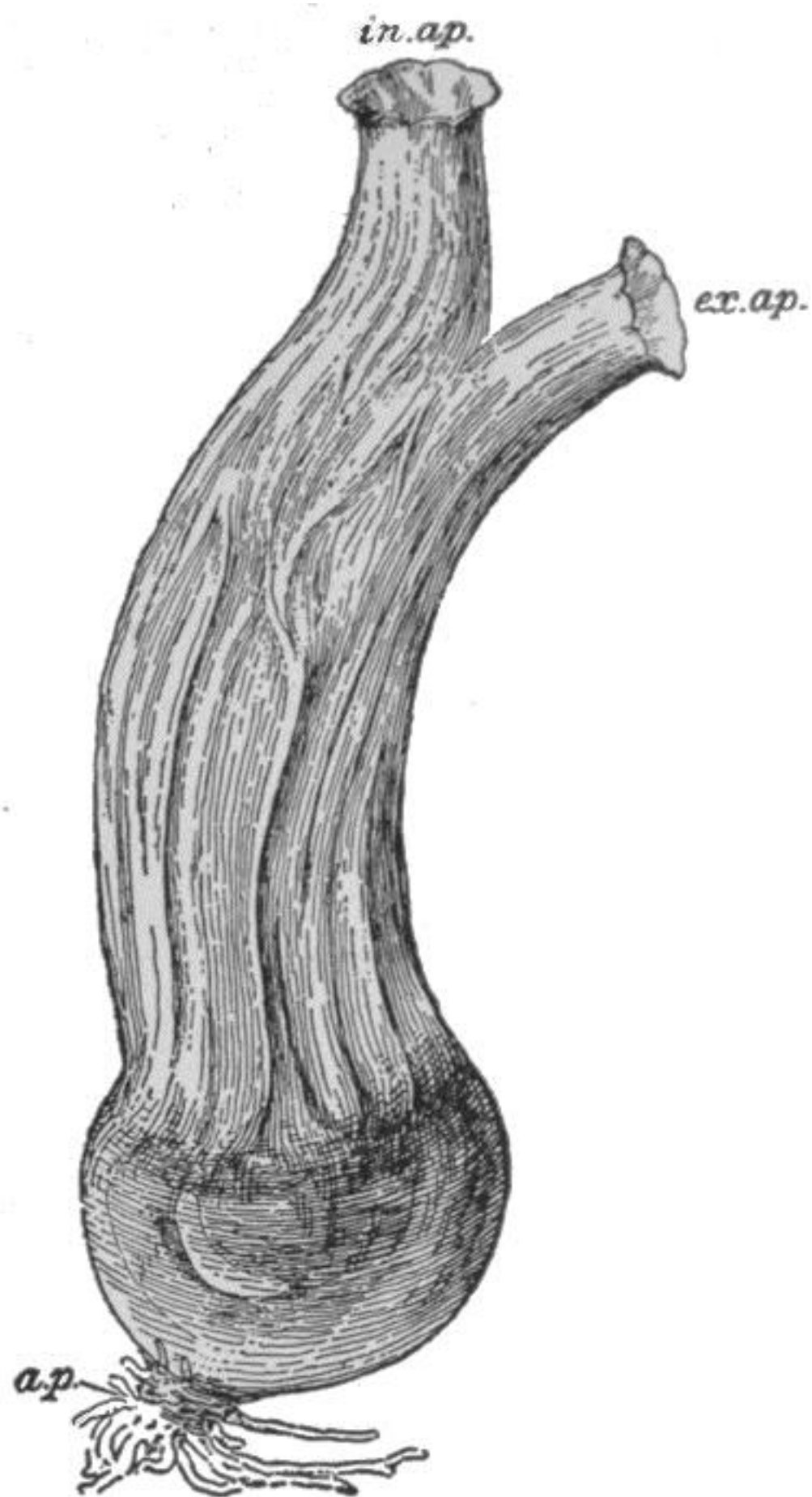


Рис. 64.Оболочка.

in.ap., отверстие, ведущее ко рту; *напр.ap.*, отверстие перибранхиальной камеры.

Из "Очерков эволюционной биологии" Денди (Констебль).

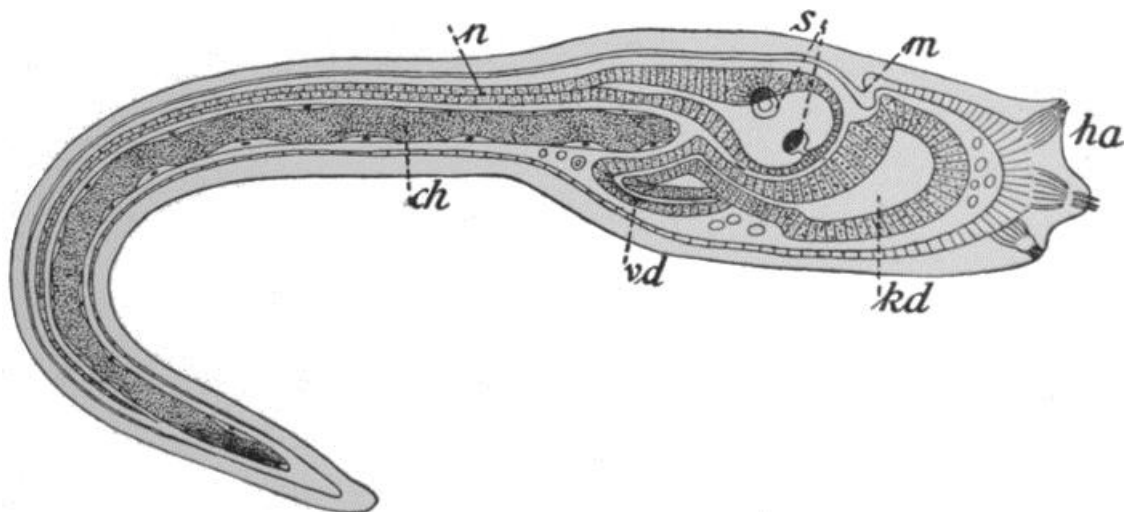


Рис. 65. Личинка оболочника.

n, нервный канатик; *s*, органы чувств; *m*, рот; *kd*, глотка; *vd*, пищеварительный канал; *ch*, хорда.

Теперь был выявлен замечательный факт, что молодой оболочник (см. рис. 65) имеет самое поразительное сходство с незрелым ланцетником. Это свободно плавающее существо, похожее на головастика, и обладает хордой и нервным канатиком и в целом теми же признаками, которые мы описали для *Amphioxus*. Только позже это существо оседает и принимает свою окончательную дегенеративную оседлую форму. Не может быть никаких сомнений в том, что оболочки произошли от какой-то ланцетовидной формы, но ход их эволюции был уникальным. Этот тип - потерянный брат семейства позвоночных, выбравший явно нисходящий путь в жизни; тем не менее, он не пришел к плачевному концу, а продолжает жить, более или менее успешно, в своей низшей социальной сфере.

Круглозубые, включая миног и рыбу-каргу, занимают промежуточное положение между ланцетниками и рыбами и поэтому составляют для нас важную группу.

Минога - довольно широко известное существо, похожее на угря, среди которого есть более мелкие пресноводные и более крупные соленоводные виды, причем последний достигает в длину около ярда. Ее находят прикрепленной к мертвым телам рыб и питающейся ими, реже к живым экземплярам. Карга гораздо более определенно паразитична по своим привычкам и часто встречается в полости тела живой рыбы. Эти формы долгое время считались рыбами и иногда даже все еще включаются в эту группу, но все их характеристики указывают на гораздо более низкое положение в животном мире, чем указывала бы такая классификация. Одно из наиболее разительных внешних отличий состоит в том, что у круглоротых нет ничего общего с двумя парами плавников, которые встречаются у рыб повсеместно и которые в истинном смысле являются предками наших собственных рук и ног. Еще более важным, чем это, является отсутствие челюстей. Рот в этой группе представляет собой простое круглое отверстие, края которого вооружены заостренными зубами, последние, однако, не имеют реального сходства с зубами высших животных. С помощью этих зубов и заостренного органа, похожего на язык, а

также путем всасывания круглые рты способны проникать в ткани животных, на которых они охотятся. Отсутствие челюстей и конечностей - это, конечно, черта, которую они разделяют с ланцетными. Обращаясь к внутреннему строению, мы можем сначала заметить, что здесь по-прежнему нет позвоночного столба, а только простая, похожая на стержень хорда, похожая по своей форме и по своим связям с другими частями на хорду *Amphioxus*. Однако в области головы наблюдается дополнительное развитие хрящевой ткани, образующей, в частности, оболочечный покров для мозга, а также своего рода корзиночную опору для глотки и жабр. Первоначальная трубкообразная форма спинного нервного канатика легко узнаваема, но на переднем конце он отчетливо расширяется в головной мозг, который делится на серию из трех отдельных частей, называемых соответственно передним, средним и задним мозгом. Интересно отметить, что это разделение является первым процессом в развитии мозга у всех высших животных. У миноги есть пара хорошо развитых органов слуха, а у миноги - пара столь же хорошо развитых глаз. У рыбы-карги последние значительно редуцированы, что объясняется образом жизни этого существа. Ноздри непарные, что, вероятно, является примитивным состоянием. Дыхание осуществляется с помощью жабр, которые расположены в виде серии из шести-восьми мешочков, каждый из которых открывается в пищевод и снова непосредственно наружу, причем внешние отверстия являются очевидной особенностью животного. Существует очень отчетливое, простое сердце, которое перекачивает кровь к жабрам, откуда она собирается и распределяется по всему телу. Пищеварительный канал представляет собой простую трубку, снабженную, однако, печенью и поджелудочной железой, двумя наиболее важными пищеварительными железами высших животных. Полоы разделены, но следы предыдущего состояния гермафродитизма, по-видимому, сохраняются. С этого момента в группе позвоночных полы всегда разделены. Особенность половых органов, которую следует рассматривать как примитивную, заключается в том, что они не связаны с выделительной системой, тогда как у высших позвоночных эти две системы всегда странным образом взаимосвязаны. Как и у всех высших типов, имеется только одна пара мужских или женских половых желез. Наконец, круглоротые заметно отличаются от ланцетных строением кожи. У последнего животного кожа состоит из одного слоя клеток. У первых она состоит из эпидермиса толщиной примерно в три-четыре слоя и нижележащей кутикулы, или "настоящей кожи"; другими словами, кожа имеет ту же общую структуру, что и у высших типов. Минога и карга показаны на рис. 66 и 67, а некоторые из основных анатомических особенностей группы показаны на рис. 63, 68 и 69.

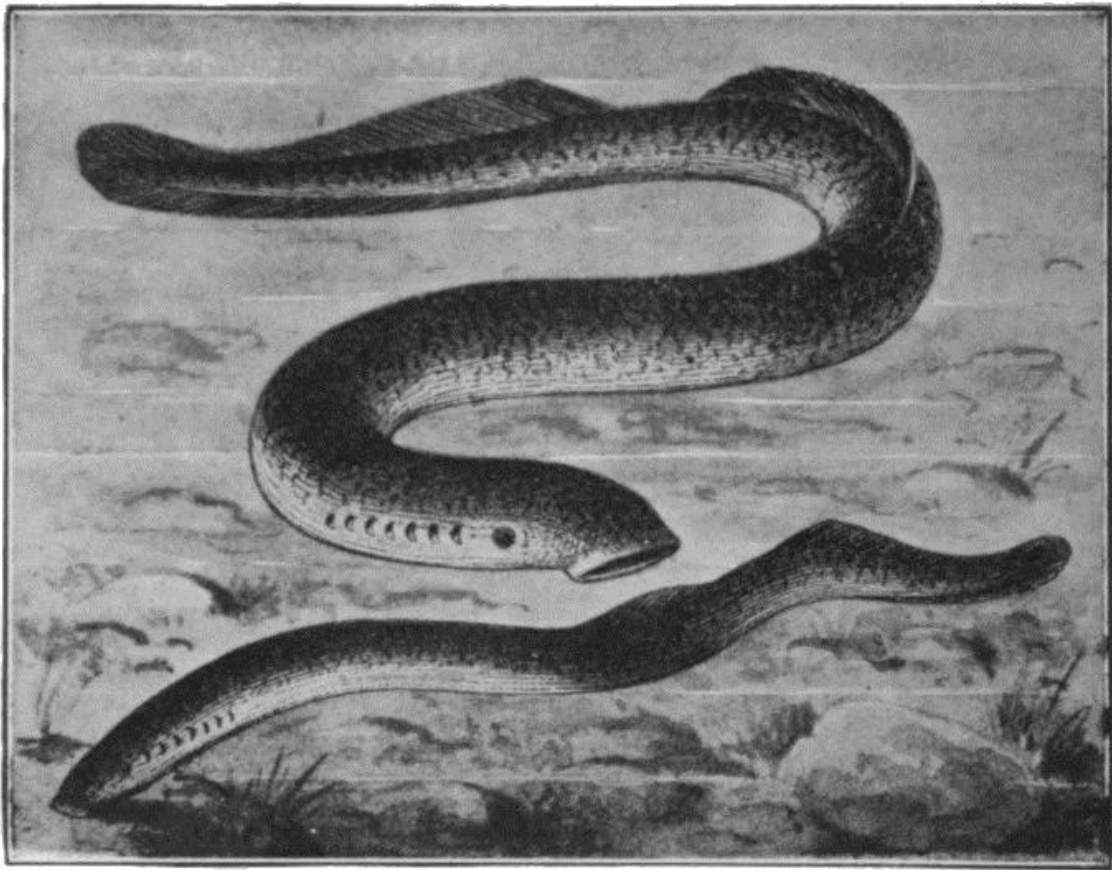


Рис. 66. Минога—Петромизон.

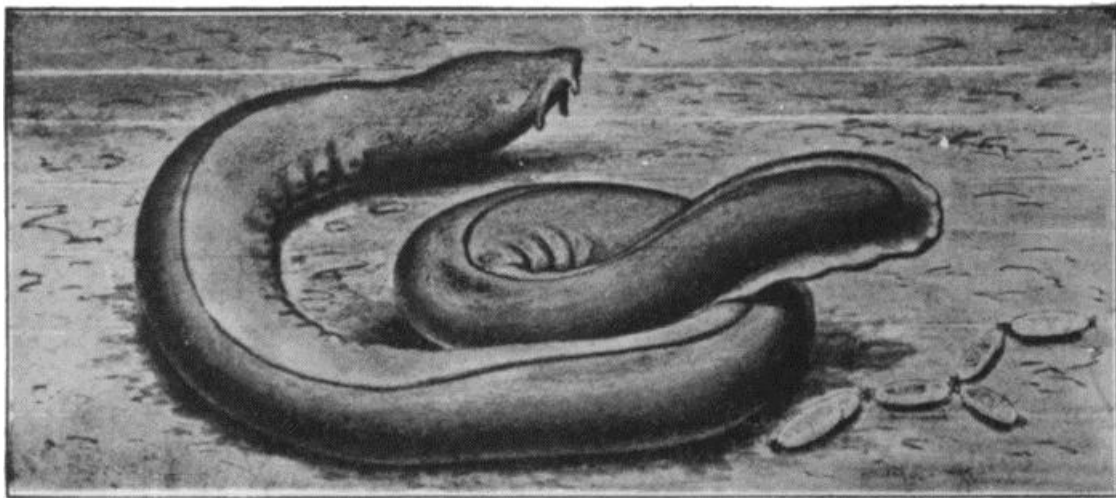


Рис. 67. Рыба—карга-Миксин.

Даже после самого тщательного изучения баланоглосса, ланцетника и круглозубых остаются некоторые вопросы относительно происхождения позвоночных, которые все еще остаются без ответа. Следует, однако, рассматривать как чрезвычайно удачное обстоятельство то, что до нас дошли представители трех древних групп, к которым соответственно принадлежат эти три типа. Это тем более удачно, что группы, о которых идет речь, известны только по немногочисленным ныне живущим представителям, обстоятельство, которое, конечно, легко объясняется отсутствием каких-либо твердых частей, способных сохраниться в виде окаменелостей. С этого момента появляется скелет, и, следовательно, мы получаем возможность извлекать ценную информацию из окаменелостей. Отчасти вследствие этого эволюционная

цепочка, начинающаяся с этого момента и далее, гораздо более полная, чем та часть, с которой мы имели дело до сих пор.

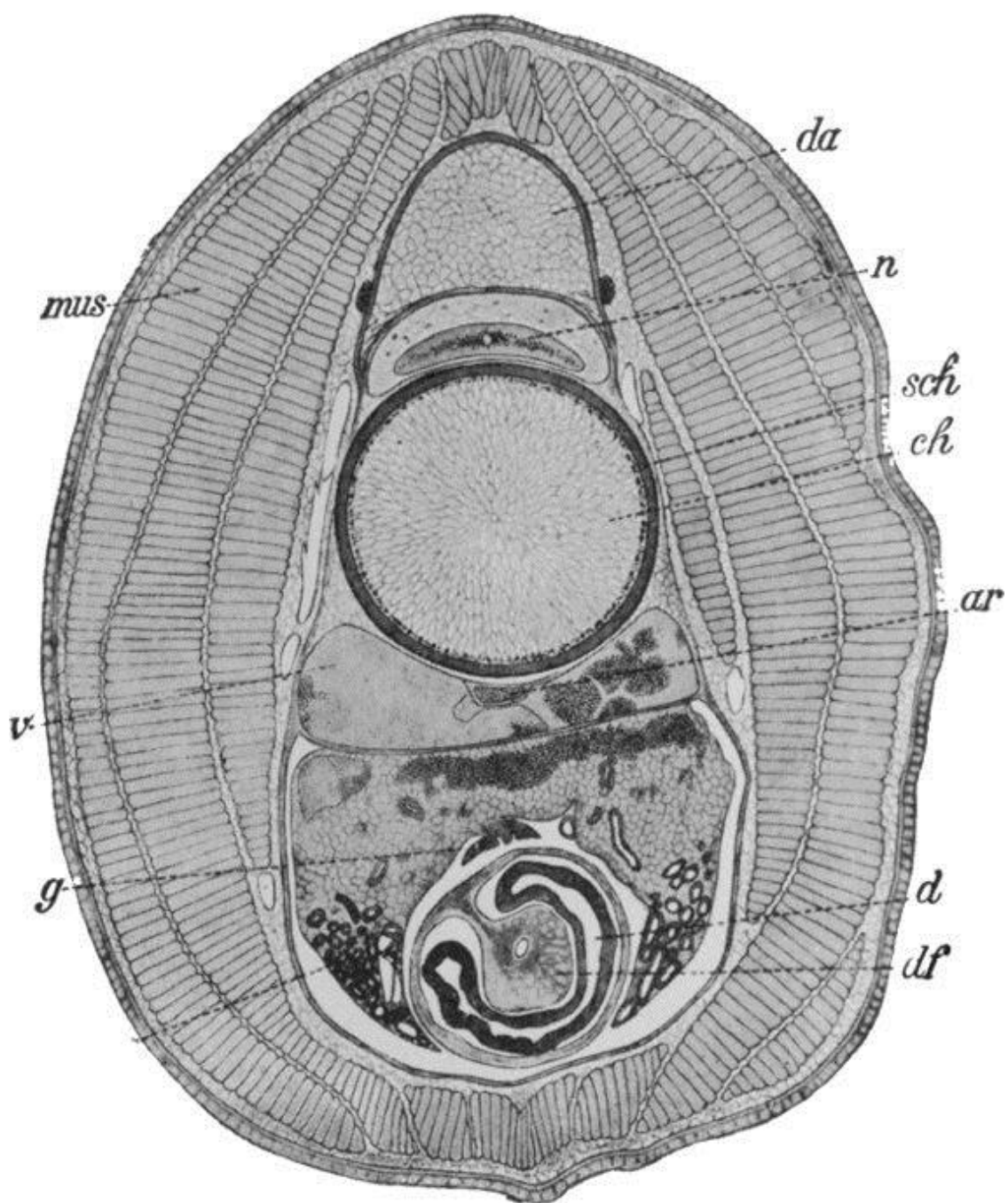


Рис. 68. Схематический поперечный разрез личинки миноги.

n, нервный канатик; *ch*, хорда; *ar*, артерия; *v*, вена; *g*, репродуктивный орган; *d*, пищеварительный канал.

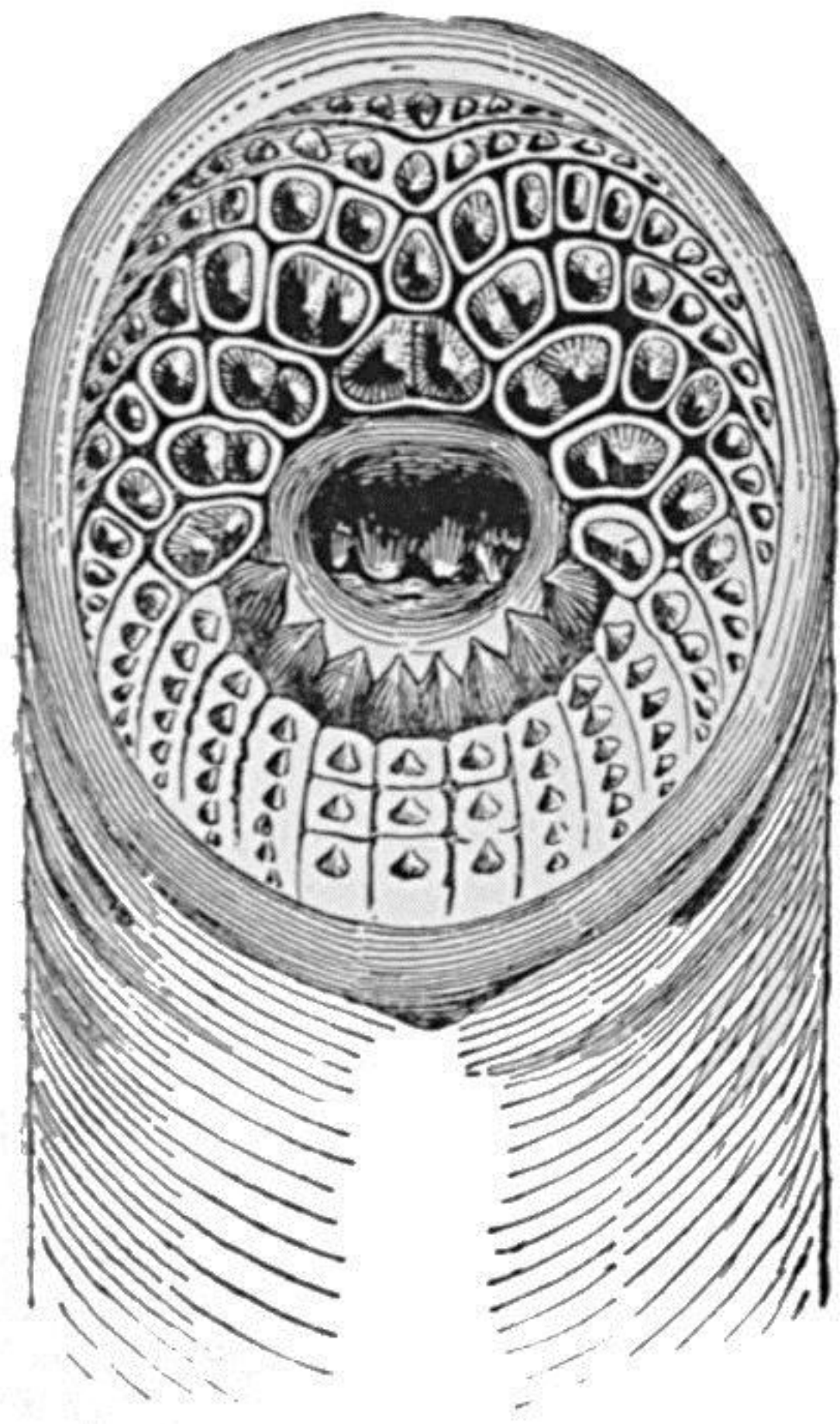


Рис. 69. Рот миноги.

Мы уже заметили, что настоящие рыбы, на которых мы должны теперь обратить наше внимание, отличаются от круглоротых несколькими важными признаками. Они обладают двумя парами конечностей, грудным и брюшным плавниками; у них есть пара ноздрей; также имеется хорошо развитый череп, который включает в себя ряд хрящевых или костных дуг, расположенных в стенке кишечника и между последовательно расположенными жаберными щелями. Эти жаберные дуги имеют определенное сходство с корзиночным расположением хряща у круглоротых, но по разным причинам не считаются производными от последнего. Именно из первой пары этих дуг формируются челюсти - органы, которые впервые появляются у низших рыб. Скелет демонстрирует большое развитие в других направлениях. Хорда присутствует в своем примитивном состоянии на более ранних стадиях развития, но она становится окруженной и во многих случаях в значительной степени подавляется частями позвоночного. Каждый позвонок состоит из верхней и нижней частей, верхняя из которых образует дугу вокруг нервного канатика, а нижняя несет боковые отростки или ребра. У высших форм две части соединяются вокруг хорды, и образующийся позвонок может вдаваться внутрь, пока не станет твердым, тогда хорды остаются только в виде серии маленьких кусочков хряща между последовательными частями позвоночного столба. Конечно, существует также скелет, связанный с конечностями, но он еще не соответствует в деталях скелету других классов позвоночных. Мозг гораздо более высокоразвит, чем у круглоротых; у многих форм, в частности, значительно развиты полушария головного мозга, часть переднего мозга и средоточие высшего интеллекта. Глаза и уши имеют те же основные особенности, что и у высших групп. В ухе три полукруглых канала, столько же, сколько у человека, по сравнению с двумя у миноги и одним у ведьмы. Рыбы обладают своеобразным "шестым чувством", органы которого расположены в виде двух линий, идущих по бокам тела, причем последняя образует знакомый признак трески или путассу. Природа этого чувства точно неизвестна, но, по-видимому, оно имеет природу очень утонченного восприятия движений волн в воде. Вероятно, именно благодаря этим органам чувств "боковой линии", например, рыбы так легко обходят препятствия при плавании в темноте.

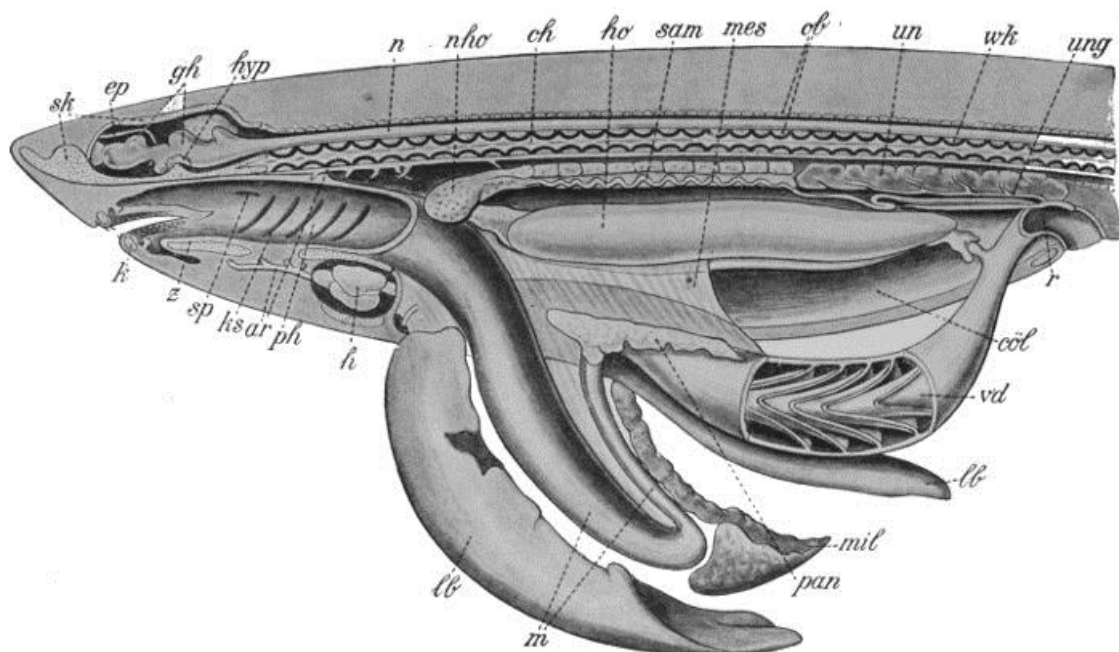


Рис. 70. Схематическое вскрытие рыбы—шипы (*Scyllium*).

sk, череп; *gh*, мозг; *n*, нервный канатик; *ch*, хорда; *ho*, репродуктивная железа; *un*, почки; *wk*, позвоночные; *k*, челюсть; *z*, язык; *ks*, жаберные щели; *ar*, артерии; *ph*, глотка; *h*, сердце; *lb*, печень; *m*, желудок; *mil*, селезенка; *pan*, поджелудочная железа; *vd*, кишечник со спиральной складкой; *cöl*, полость тела; *r*, прямая кишка.

Сердце состоит из одного предсердия и одного желудочка, за исключением одной группы, о которой мы упомянем позже. Сердце расположено непосредственно за жабрами, к которым кровь перекачивается непосредственно через желудочек. Из жабр кровь собирается и распределяется по всему телу, повторно собирается и возвращается в ушную раковину. Система кровообращения снабжена набором кровеносных желез, по сути, аналогичных таковым у самого человека. Есть селезенка, тимус и щитовидная железа, а также пара надпочечников. Несколько функций этих желез составляют чрезвычайно сложную главу физиологии, но, вообще говоря, они связаны с образованием белых кровяных телец, удалением изношенных красных кровяных телец и некоторыми неясными, но важными химическими изменениями в составе крови. Сама кровь состоит из жидкой плазмы, в которой плавают белые и красные кровяные тельца, причем последние плоские и овальные и содержат то же вещество, переносящее кислород, гемоглобин, что и у млекопитающих.

Пищеварительный канал прост. За ротовой полостью следует глотка, стенки которой перфорированы жаберными щелями. Затем следует осмотр пищевода, желудка и кишечника, причем разделение на три части часто становится очевидным только после тщательного осмотра. Обычно имеются желудочные железы простой формы, большая печень и почти всегда поджелудочная железа. Почки и репродуктивные органы открываются наружу через общий проток. Еще одной характерной чертой рыб является их внешний покров из чешуи. Настоящие зубы, сравнимые с таковыми у высших позвоночных, появляются первыми в этой группе. Некоторые из основных функций, о которых мы упоминали, проиллюстрированы на рис. 70.

Тщательное изучение рыб делает очевидным, что у них очень много общего с высшими группами позвоночных. Не будет преувеличением сказать вслед за Геккелем, что между Амфиоксом и рыбами гораздо больше различий, чем между рыбами и человеком.

Существует четыре основных подразделения группы рыб. К первому, эласмобранчовому, относятся акулы и рыбы-собаки, коньки и скаты. Вторая группа, ганоиды, включает осетровых и несколько менее известных видов. Третья группа, так называемые костистые, или пищевые рыбы, включает подавляющее большинство обычных видов, таких как лосось и форель, треска, сельдь, угорь и все обычные для нас пресноводные виды. Четвертая, "легочные рыбы", состоит из трех очень замечательных видов, которые мы позже подробно опишем. Взаимоотношения этих групп хорошо изучены, и можно сделать довольно определенные заявления относительно их эволюции.

Эласмобранхи одновременно являются самыми примитивными и, насколько известно, самыми древними из четырех. Из них развились низшие ганоиды, которые затем разделились на две основные ветви, первая из которых привела к высшим

ганоидам, а через них, сравнительно поздно, к костистым рыбам. Вторая вела к легочным рыбам и, либо через них, либо по несколько параллельной линии, к земноводным и наземным позвоночным в целом. Следовательно, именно вторая строка будет нас интересовать в первую очередь.

Эласмобранки характеризуются тем фактом, что жаберные щели открываются индивидуально наружу, при этом отсутствует жаберная крышка, которая встречается у других групп. Их чешуя представляет собой простые зубовидные выступы, и фактически между ними и зубами нет существенной разницы. Череп более примитивен, чем у представителей других групп, но обсуждение его деталей неизбежно потребовало бы больших усилий. Нынешние представители группы демонстрируют довольно высокую стадию развития позвоночных — фактически значительно более высокую, чем у легочных рыб, — но некоторые вымершие представители демонстрировали очень примитивное состояние в отношении этого момента. Например, в ископаемом скелете, показанном на рис. 71, очевидно, что хорда присутствовала в виде простого непрерывного стержня. Скелет, о котором идет речь, относится к пермскому периоду и считается самым примитивным из известных видов рыб. Два экземпляра эласмобранчей показаны на рис. 72 и 73, а также зубы акулы на рис. 74.

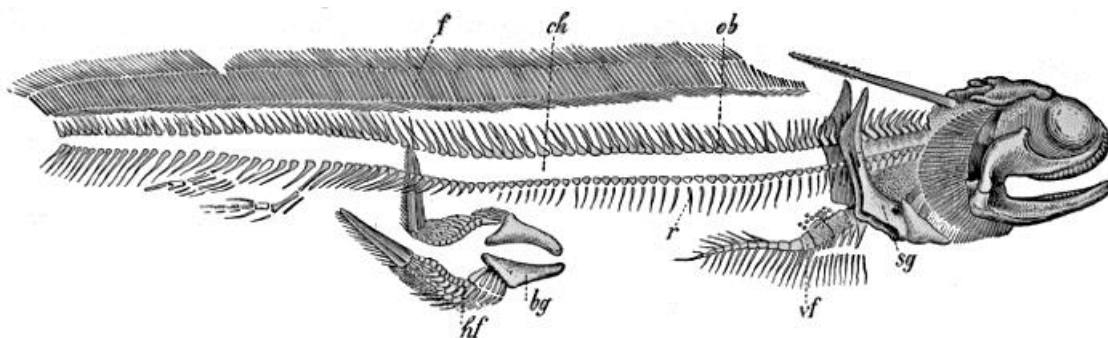


Рис. 71. Ископаемый скелет *Pleuracanthus Decheri*, примитивного эласмобранча.

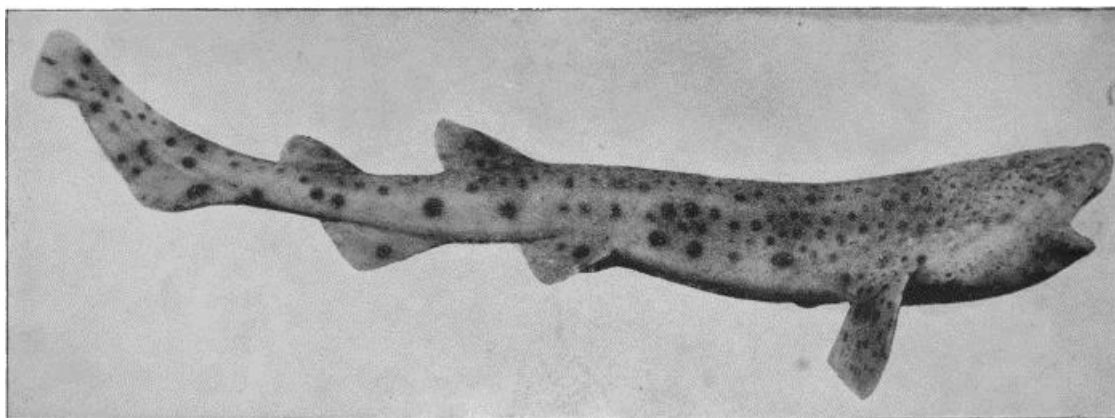


Фото: Тиле.

Рис. 72. Пятнистая собачья рыба.

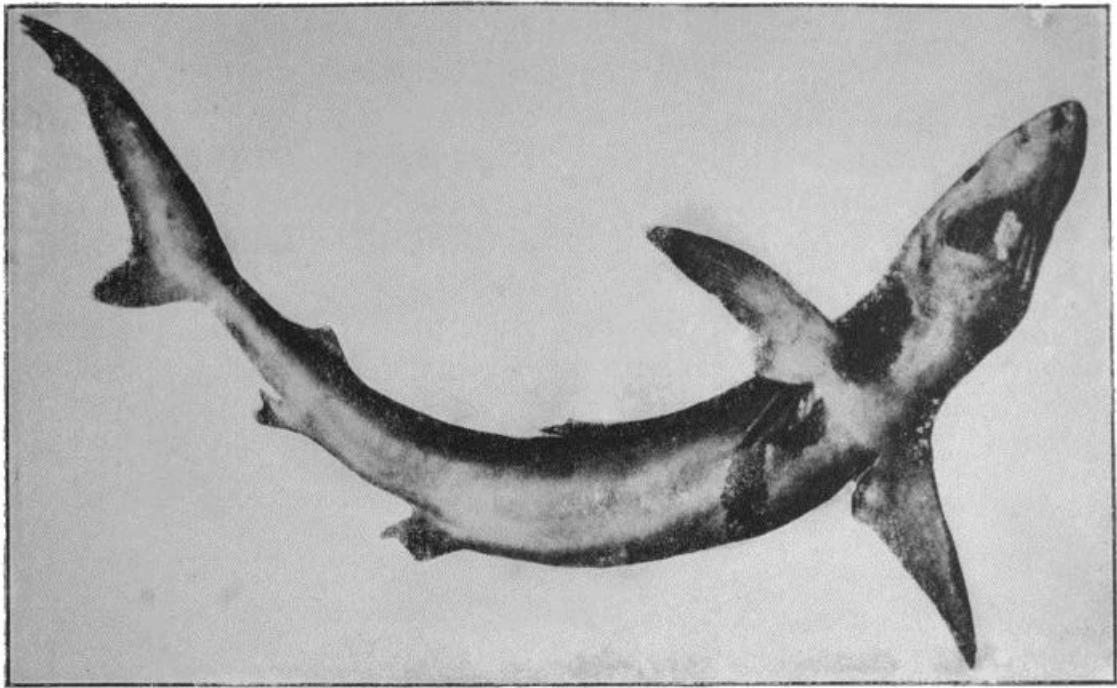


Фото: Тиле.

Рис. 73. Голубая акула.

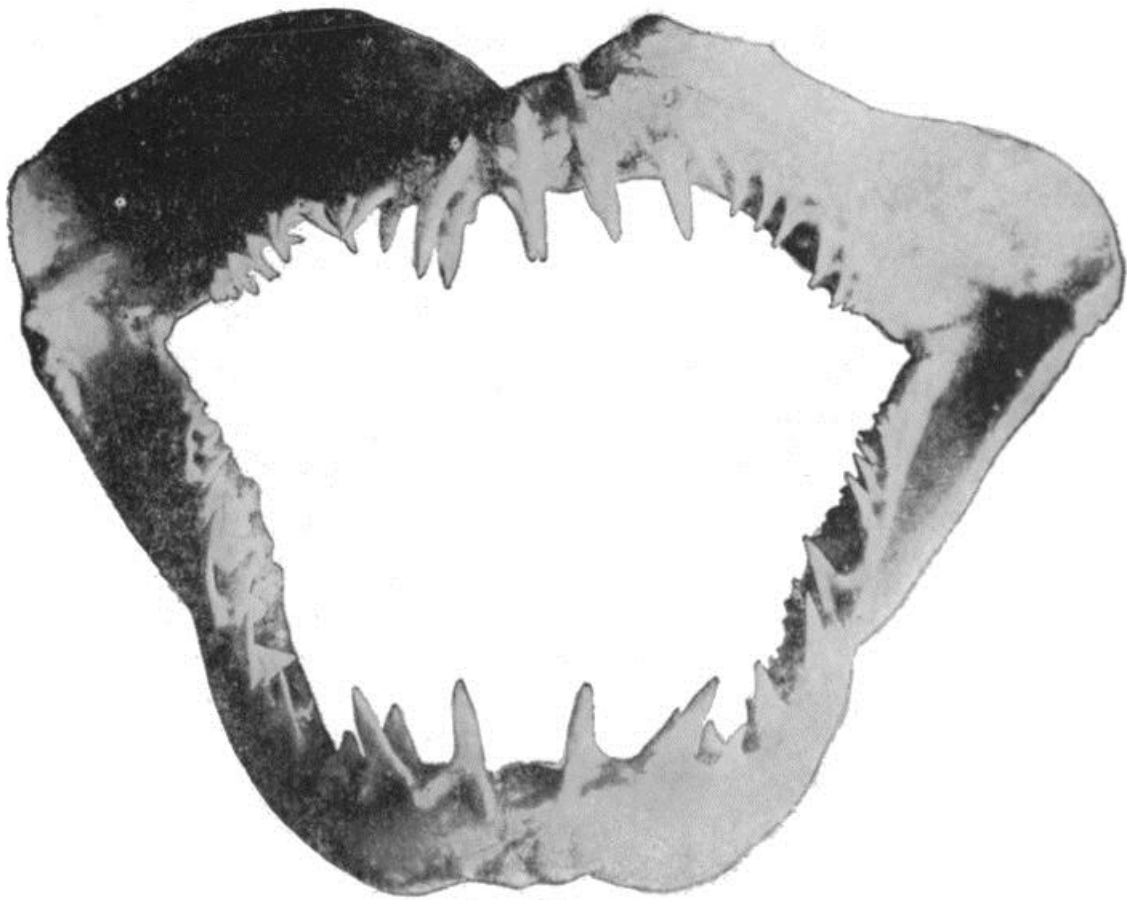


Рис. 74. Зубы акулы.

У ганоидов и костистых рыб есть жаберная крышка, и у всех ганоидов, за исключением нескольких, в некоторой степени сформирована настоящая кость,

тогда как у эласмобранчей скелет полностью хрящевой. Одной из наиболее ярких анатомических особенностей этих групп и той, которая отличает их от эласмобранксов, является наличие плавательного пузыря, большого мешковидного выроста в верхней части кишечника. Функция плавательного пузыря заключается в регулировании удельного веса рыбы, который становится больше или меньше в зависимости от того, выталкивается или набирается воздух. Ганоиды и костистые рыбы показаны на рис. с 75 по 79.

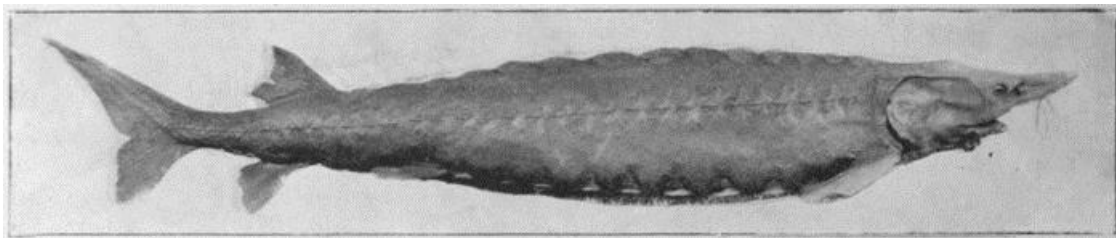


Фото: Андервуд.

Рис. 75. Ганоидные рыбы—осетровые.

Легочные рыбы, или дипнои, представляют собой любопытную смесь примитивных и высокоразвитых признаков. Из-за своей стойкой хорды и незначительного формирования костей они гораздо более примитивны, чем пищевые рыбы. С другой стороны, чрезвычайно важное отклонение наблюдается в адаптации плавательного пузыря как органа дыхания. У одного из трех существующих видов этот орган одинарный, у других - двойной. Стенка плавательного пузыря толстая и содержит значительное количество мышечной ткани. Его внутренняя поверхность покрыта сложной системой углублений и глухих мешочков, стенки которых содержат многочисленные капиллярные сосуды.

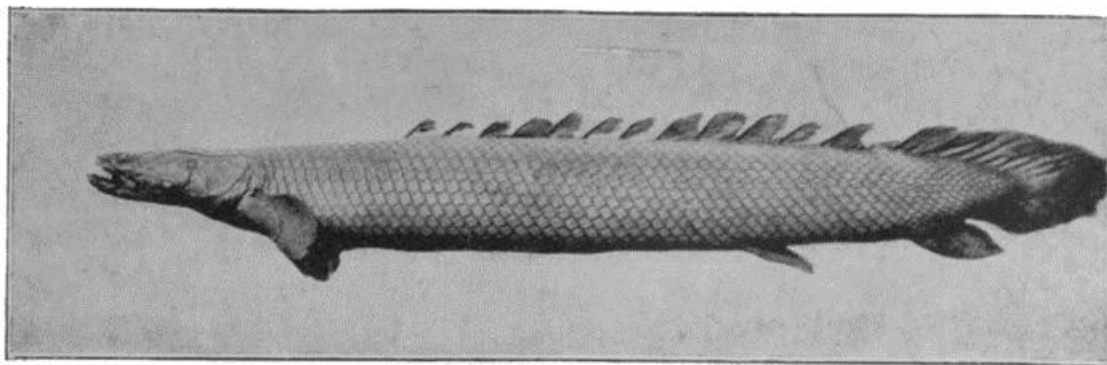


Рис. 76. Ганоидные рыбы—*Polypterus bichir*.

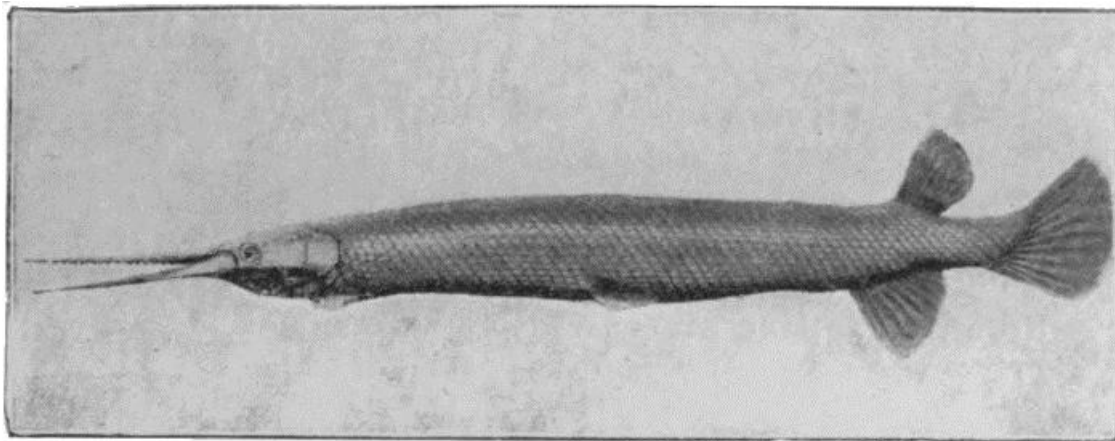


Рис. 77. Ганоидные рыбы—американская костистая щука, *Lepidosteus*.

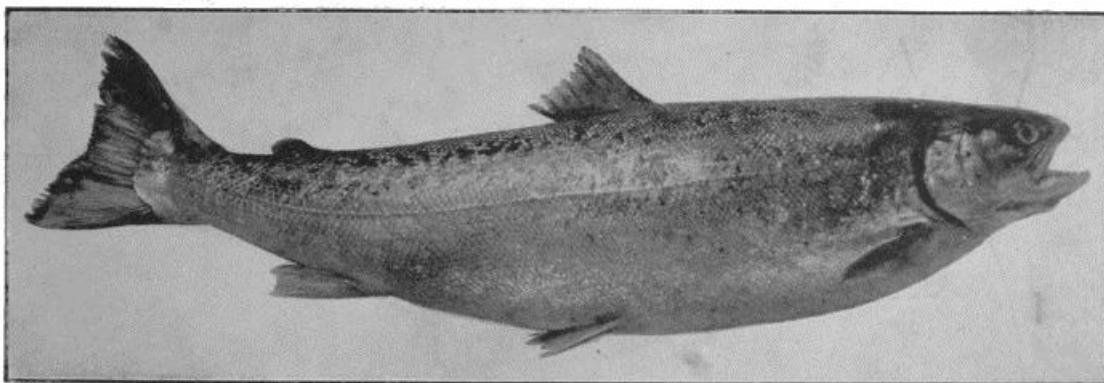


Фото: Тиле.

Рис. 78. Костистые, или пищевые, рыбы—лосось.

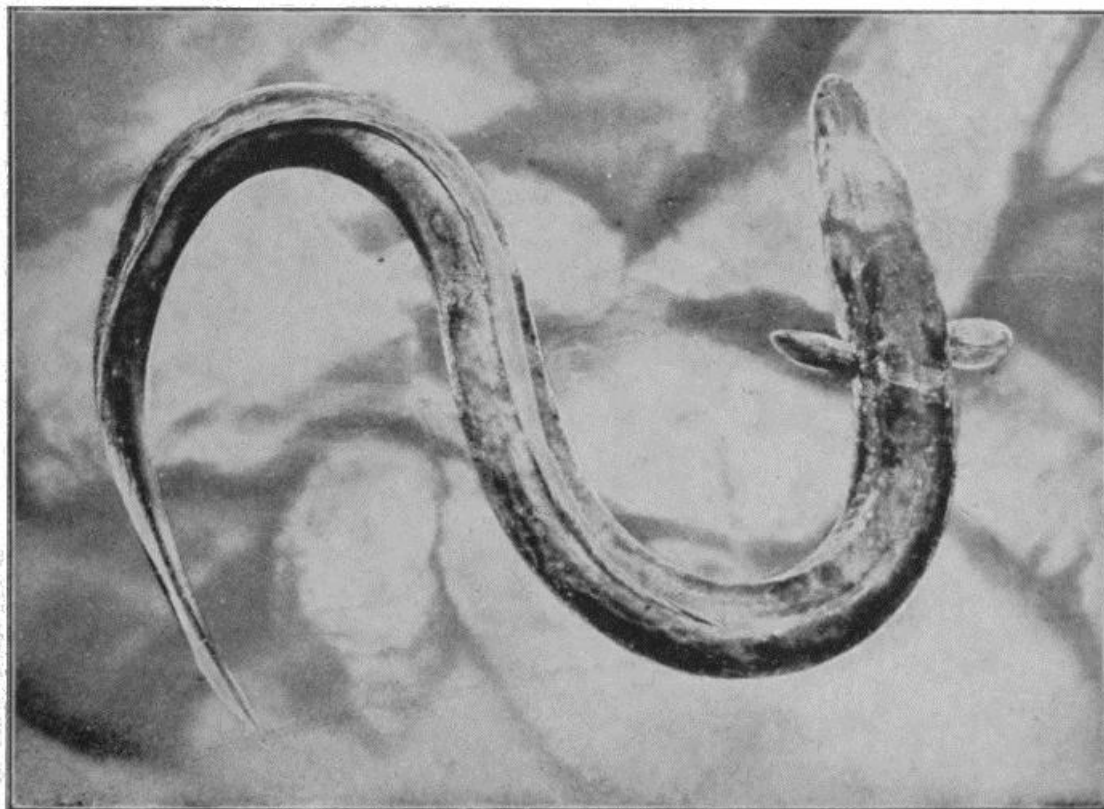


Рис. 79. Костистые, или пищевые, рыбы — Обыкновенный угорь.

Фото: Андервуд.

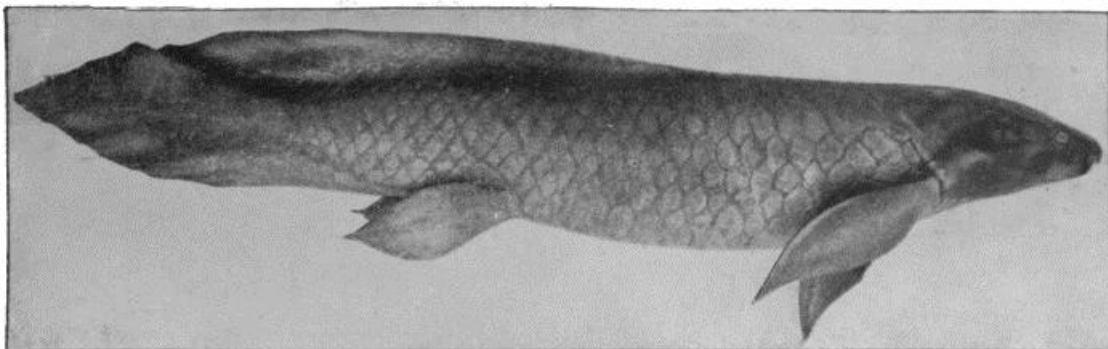


Рис. 80. Легочные рыбы — австралийские легочные рыбы, *Ceratodus*.

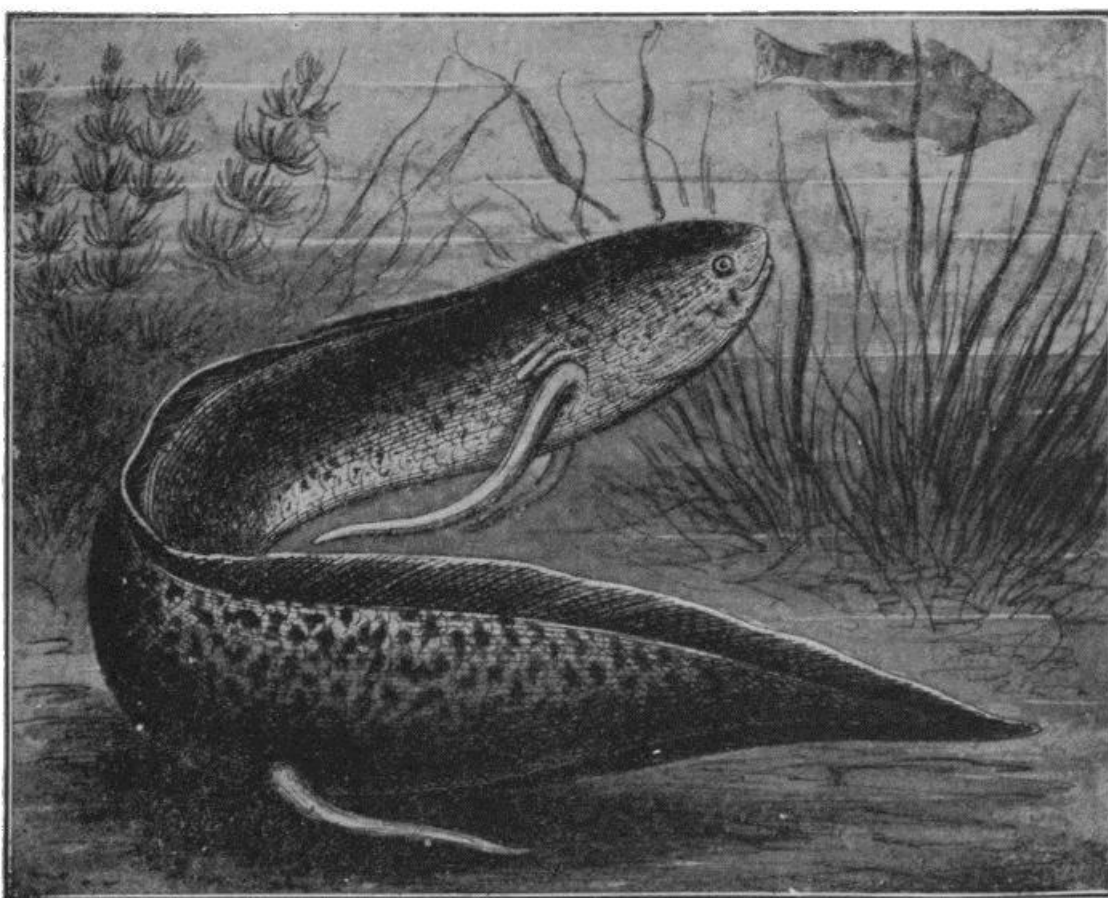


Рис. 81. Легочные рыбы — протоптерусы (Африка).

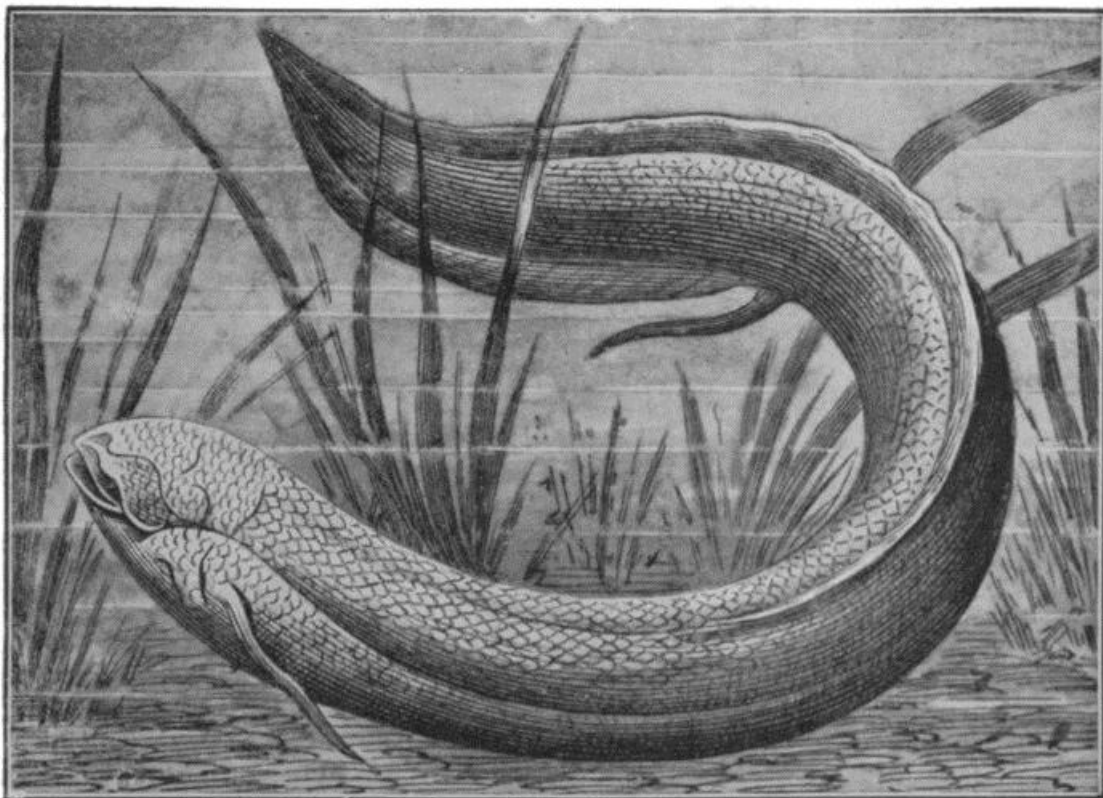


Рис. 82. Легочные рыбы—Лепидосирен (Южная Америка).

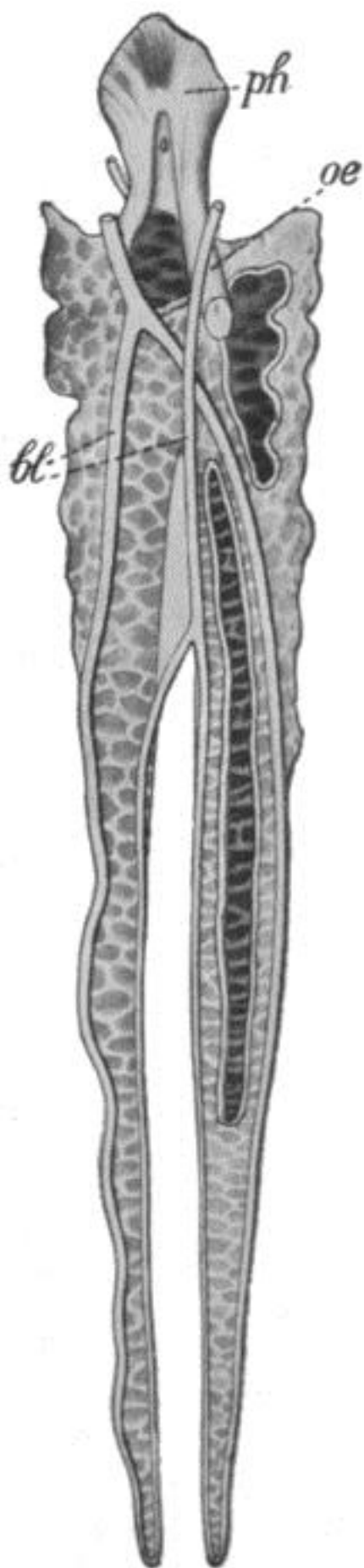


Рис. 83. Плавательный пузырь (легкое) протоптеруса.

Существует три живых вида легочных рыб, один из которых обитает в Австралии, другой - в Тропической Африке, а третий - в притоках Амазонки. Все они живут в условиях, затрудняющих обычное дыхание жабрами. Австралийский вид обитает в реках, которые в засушливый сезон превращаются в стоячие бассейны с грязной водой, в которых обычная рыба часто не может выжить. При таких обстоятельствах существо периодически всплывает на поверхность, чтобы подышать. Два других вида обитают в реках, которые летом фактически пересыхают, и рыбы зарываются в ил и остаются в оцепенелом состоянии, вдыхая воздух легкими, пока не наступит сезон дождей, возможно, через четыре или даже шесть месяцев. С особым методом дыхания связан особый тип кровеносной системы, при котором часть крови перекачивается непосредственно в легкие и возвращается непосредственно к сердцу. Есть два предсердия, в которые поступает кровь из легких и общего кровообращения соответственно, но только один желудочек, в котором два потока смешиваются. Фиг. 80-82 иллюстрируют три существующих Дипноя, а структура легкого показана на рис. 83.

Из распределения легочных рыб, а также из геологических данных очевидно, что эта группа когда-то была представлена очень широко и сохранилась от полного исчезновения только благодаря особым обстоятельствам.

Что касается положения этой группы, некоторые зоологи считают их прямыми предками земноводных. Другие полагают, что эта группа имела общее происхождение с костистыми рыбами и амфибиями в какой-то ранней форме ганоидов. В любом случае, дипнои представляют необычайный интерес, поскольку демонстрируют зачатки адаптации к жизни вне воды.

ГЛАВА V

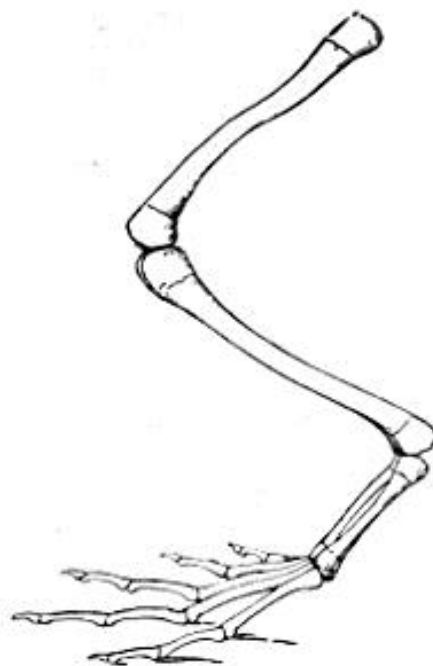
ЗАВОЕВАНИЕ ЗЕМЛИ

Амфибии - древнейшая и низшая группа позвоночных, способных вести активное существование на суше, и признаки, которые наиболее определенно отличают их от рыб, следует интерпретировать как адаптацию к новому образу жизни. Одно из наиболее очевидных внешних различий между этими двумя группами заключается в строении конечностей: у рыб есть плавники, в то время как у амфибий конечности построены по тем же общим линиям, что и наши собственные руки и ноги. Рыбий плавник следует рассматривать как конечность с очень большим количеством пальцев на руках и ногах. Он выполняет функцию весла и, очевидно, бесполезен как для поддержки, так и для перемещения тела по суше. Первая очевидная необходимость для существования на суше - это какой-то механизм, с помощью которого конечность можно попеременно выдвигать вперед и, будучи прикрепленной к какому-нибудь твердому предмету, тянуть за собой тело. Таким образом, было необходимо иное расположение костей и мышц, чтобы получилась гораздо более сложная рычажная система, чем у плавника, и какое-то подобие когтистого устройства на конце. Сходство конечностей всех наземных позвоночных очень поразительно, на что указывает сравнение конечностей человека и лягушки на

рис. 84. В каждом случае в верхней части руки или бедра есть одна кость, которая прикрепляется к костному поясу в туловище. В предплечье и голени есть два элемента соответственно, под которыми в любом случае находится группа мелких костей, образующих сложный сустав запястья или лодыжки. Затем следует набор из пяти костей стопы или кисти, к каждой из которых прикреплен суставчатый палец на руке. У нас нет оснований полагать, что это конкретное расположение и конкретное количество цифр были достигнуты разве что случайно. Однако после того, как было достигнуто соглашение, оно соблюдалось со значительной строгостью. Поскольку, хотя количество цифр в некоторых группах — особенно у птиц — уменьшено, основной рисунок почти всегда легко узнаваем. Вторая функция конечности, поддерживающая тело, развивалась очень медленно. У амфибий и рептилий, и даже у низших млекопитающих, ноги сравнительно слабые и растянутые, и существо ползает на брюхе.



Left leg of man.



Left hind leg of frog.



Left arm of man.



Left arm of frog.

Левая задняя нога лягушки.

Левая нога человека.

Левая рука человека.

Левая рука лягушки.

Рис. 84.

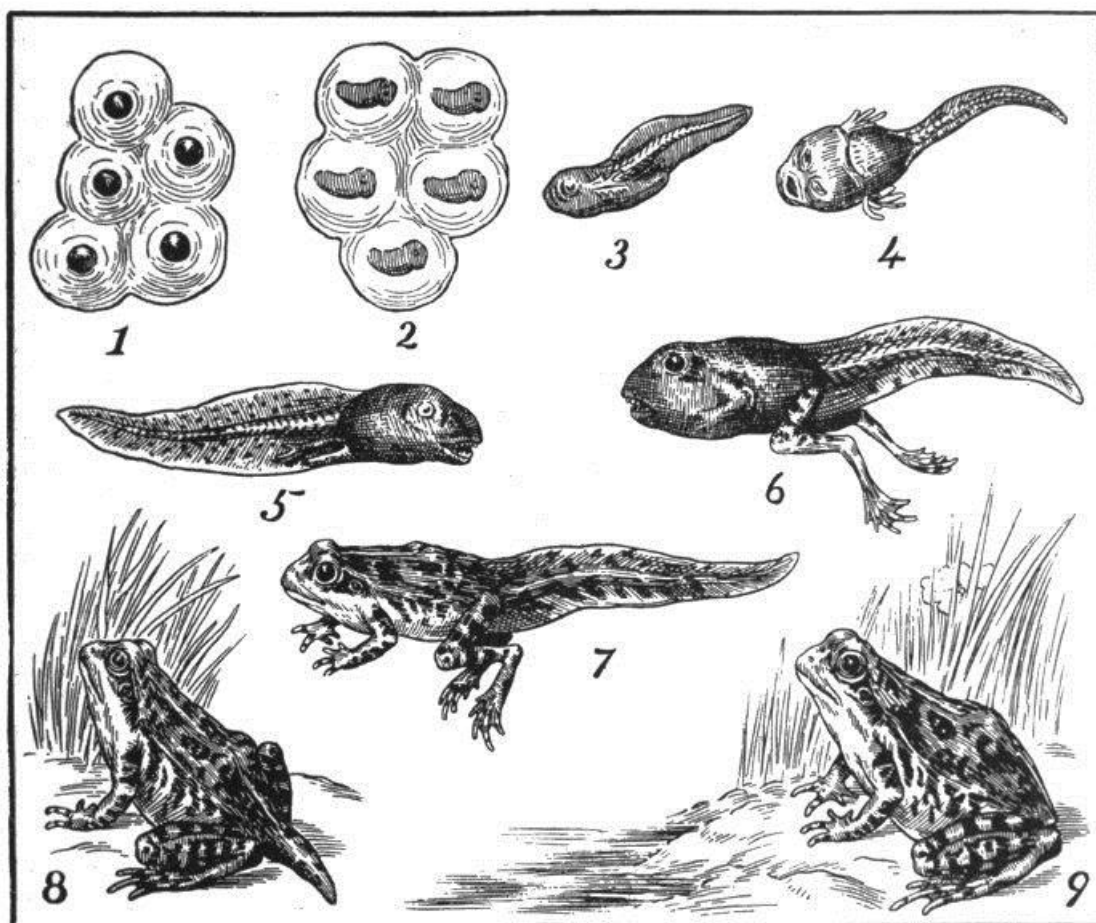


Рис. 85. Развитие лягушки.

Второе большое изменение, которое требовалось внести, касалось, конечно, метода дыхания. Обычная рыба, вынутая из воды, умирает от удушья, потому что ее жабры становятся неэффективными для дыхания, как только они становятся сухими. Следовательно, должен был развиваться совершенно новый тип органа, и это произошло по тому же принципу, что и у дипноев, путем развития пары мешочков в верхней части пищеварительного канала, в которых циркулирует кровь и которые постоянно наполняются воздухом, взятым непосредственно из атмосферы. Конечно, очень хорошо известно, что обычная амфибия не может дышать легкими на протяжении всей своей жизни. Метаморфоза головастика, дышащего жабрами, в лягушку, дышащую легкими, проиллюстрированная на рис. 85, - явление, с которым знаком каждый. И это состояние, при котором каждая особь в процессе своего развития меняет образ жизни, является типичным. Но современные земноводные включают в себя типы, варьирующиеся от полностью водных до совершенных наземных форм. Некоторые, как австрийский ольм (рис. 86), всю свою жизнь дышат жабрами. Тот, который обычно относится к этому типу, аксолотль, изображенный на рис. 87, может обзавестись легкими и перейти к наземному образу жизни. Другим, которые обычно совершают метаморфозу, можно помешать сделать это, будучи прикованными к воде, и они завершают свою жизненную историю в состоянии жабродышащих. В еще других формах (например, у кецилийцев, рис. 89) изменение производится до того, как молодое существо покидает яйцо, и начинается самостоятельная жизнь в состоянии наземного животного.

С развитием легких связано изменение строения ноздрей - от состояния слепых мешочков, как это бывает у рыб, до состояния дыхательных путей, сообщающихся с верхней частью пищеварительного канала, а оттуда с легкими.

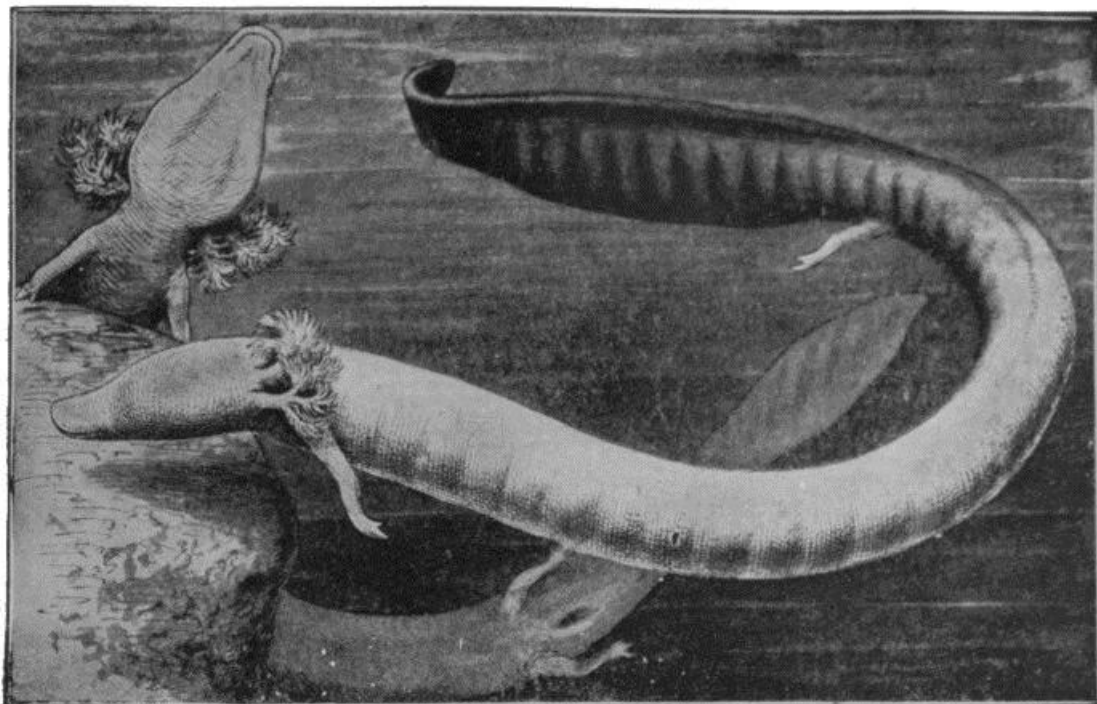


Рис. 86.—Олм—*Протей английский*.

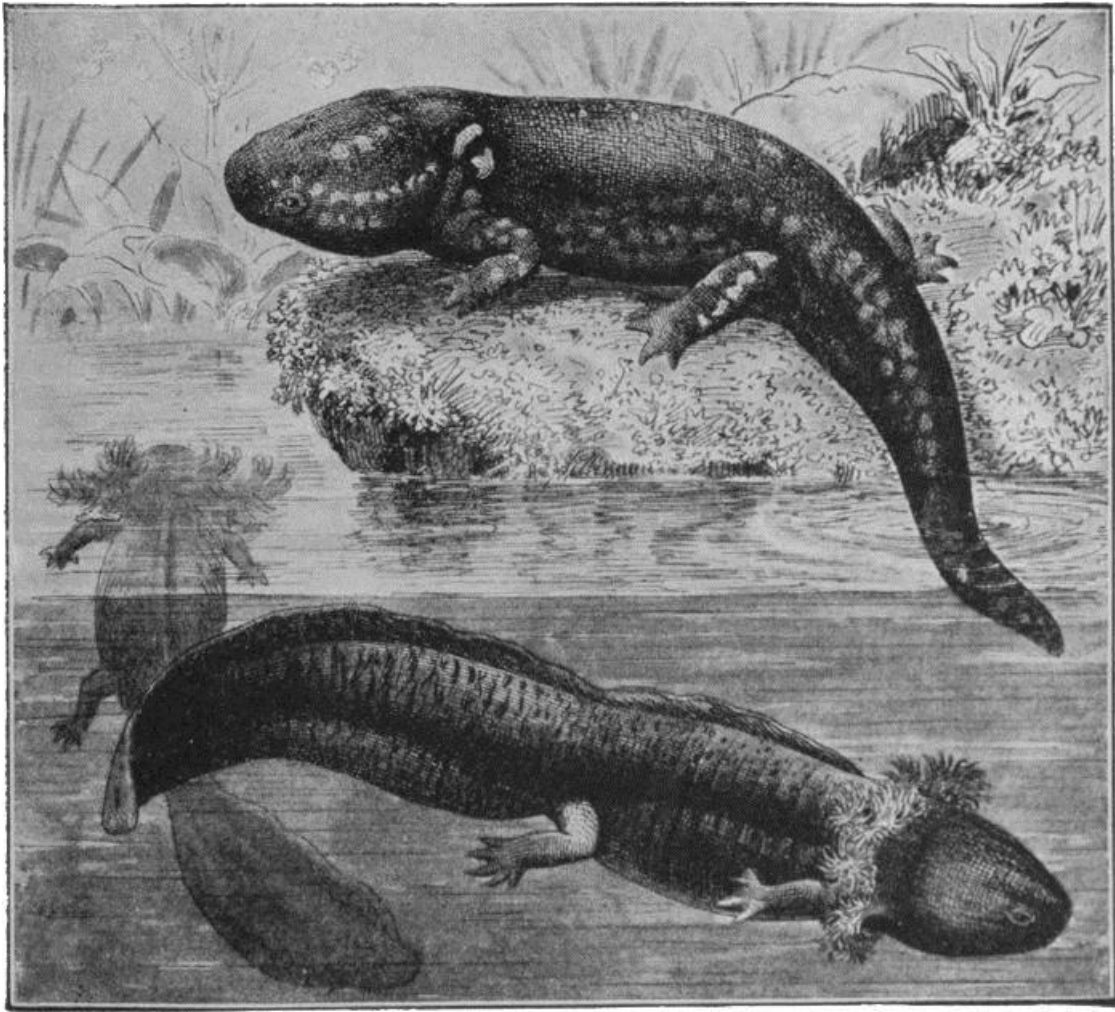


Рис. 87.—Аксолотил. Обычная форма, дышащая жабрами, и искусственно выведенная наземная форма.



Рис. 88. Земноводные — Огненная саламандра.

Живые формы земноводных значительно отличаются от типов, составлявших эту группу в те далекие века, когда она находилась в расцвете своего процветания. Последние формы характеризовались особенно системой брони на голове, которая часто простиралась под грудью и даже покрывала большую часть нижней поверхности тела и которая, по-видимому, служила защитой от множества акул, населявших воды, в которых частично обитали амфибии. Панцирный тип давным-

давно вымер, но именно в нем, а не в современных формах земноводных, мы должны искать прямого предка человека. Окаменелость этой более ранней группы показана на рис. 90.

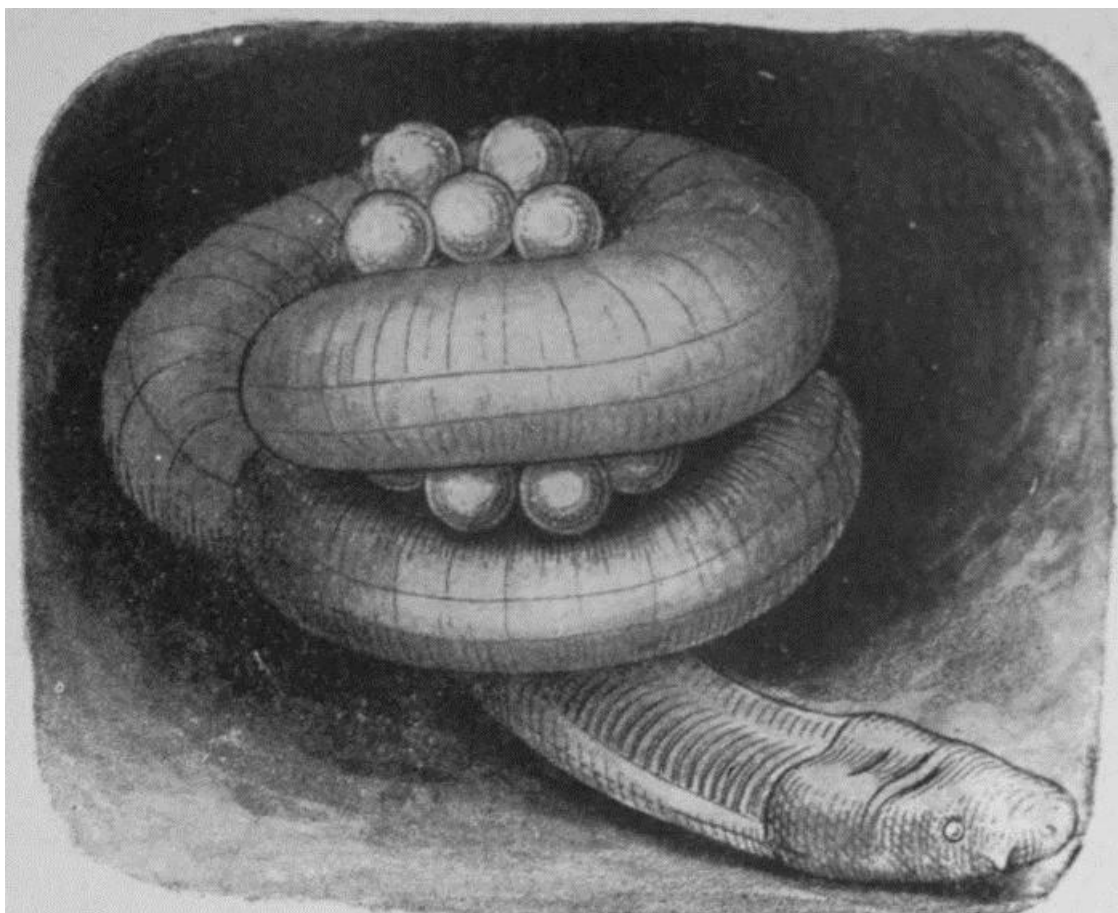


Рис. 89.Цейлонский кицилийец, *Ichthyophis glutinosa*, с яйцами.

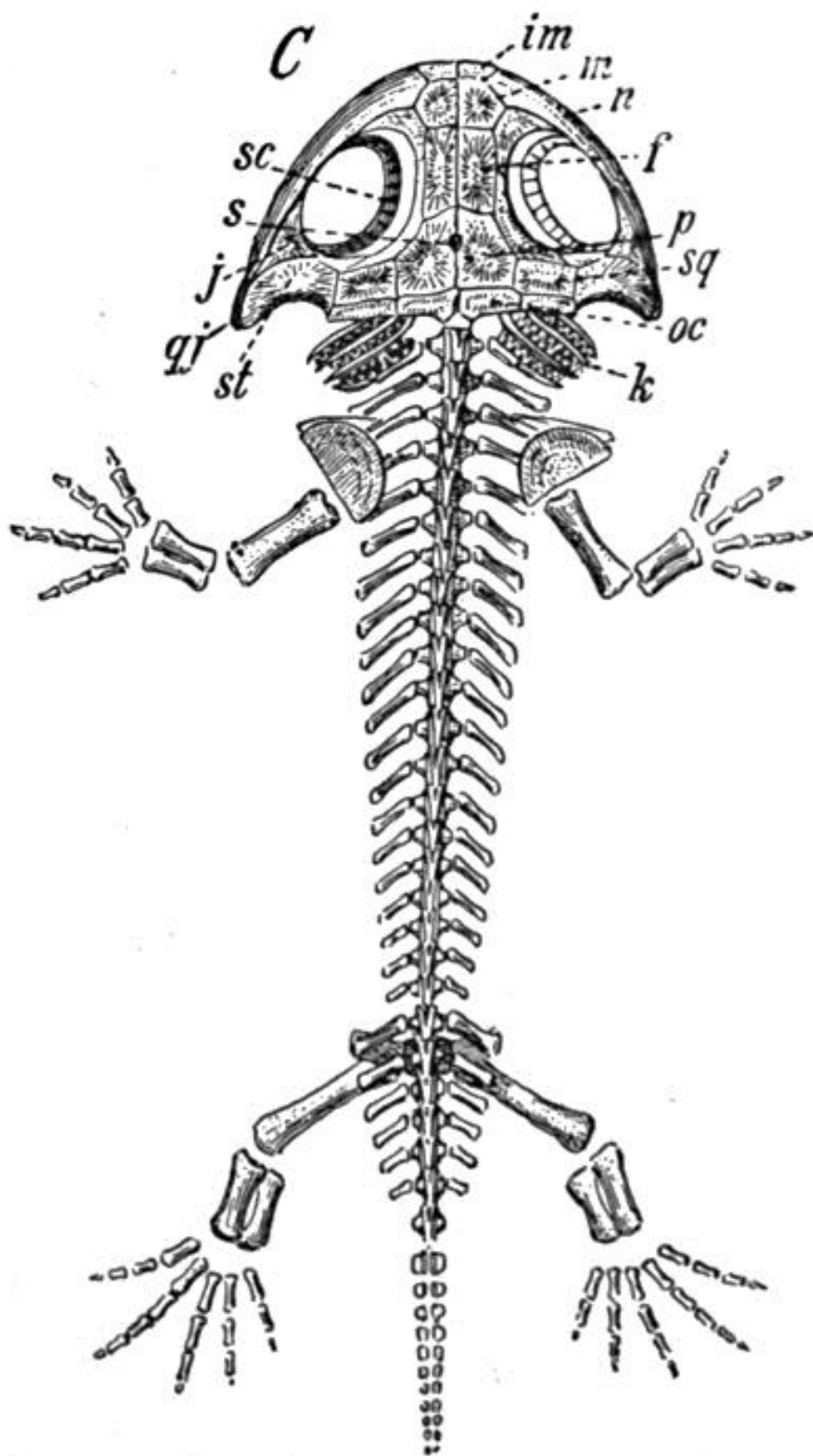


Рис. 90. Ископаемая амфибия, *брахиозавр*, из пермского периода.

Наша следующая группа в порядке эволюции - это группа рептилий, основные различия между которыми и амфибиями носят характер более полной адаптации к жизни на суше. Рептилии фактически завершили завоевание суши, начатое предыдущей группой, и многие из них, живущие в сухих и жарких пустынях, так же независимы от воды, как и любая форма животной жизни. Таким образом, в то время как у амфибии тонкая кожа, которая поддерживается влажной за счет секрета многочисленных кожных желез, у рептилии тело покрыто чешуей, которая образует эффективную защиту от слишком быстрой потери влаги. Очевидно, с помощью того же объекта яйцо рептилии заключено в твердую и прочную скорлупу. С изменением кожного покрова коррелирует гораздо более совершенное развитие легких, поскольку в то время как амфибия в значительной степени дышит через свою тонкую влажную кожу, этот метод облегчения дыхания недоступен рептилии.

Опять же, в связи с улучшением дыхательного процесса происходит частичное развитие перегородки, разделяющей желудочек или насосную камеру сердца. Ценность этого разделения, конечно, заключается в том факте, что очищенная и насыщенная кислородом кровь из легких не смешивается с венозной кровью из организма. Кровь течет из тела в правое предсердие, оттуда в правый желудочек, а оттуда в легкие. Чистая кровь из легких возвращается в левое предсердие, проходит оттуда в желудочек с той же стороны, чтобы быть перекачанной в общий кровоток. Недостаток единственного желудочка, такого, как у Земноводных, и преимущество регулярного двойного кровообращения, такого, как у человека, достаточно очевидны. Разделение желудочка на две камеры менее полное у ящериц и змей, но почти совершенное у крокодилов.

Рептилии, как и амфибии, "холоднокровны", что означает не то, что их кровь обязательно холодная, а то, что ее температура меняется в зависимости от окружающей среды, в то время как температура крови млекопитающих и птиц практически постоянна.

Очень важной особенностью рептилий, которой они обладают совместно с млекопитающими и птицами, является то, что эмбрион производит два перепончатых выроста, называемых соответственно амнионом и аллантоисом, которые полностью обволакивают его и которые выполняют важные функции в связи с питанием, дыханием и выделениями в период, когда молодое существо заключено в яйце. Конечно, только когда мы достигнем высших млекопитающих, эти мембраны приобретут свое наибольшее значение.

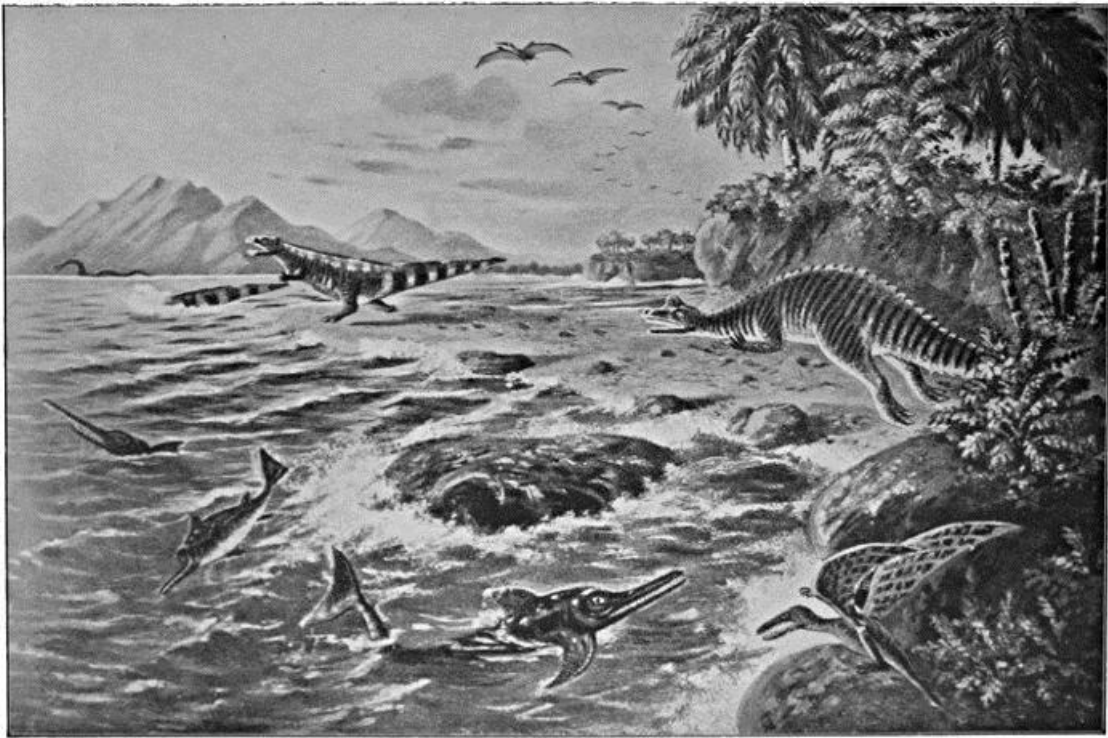


Рис. 91. — Живописный европейский пейзаж мелового периода с реконструкциями типичных рептилий.

Плезиозавр (плавающий, длиной до 50 футов).

Три ихтиозавра.

Птеродактили (летающие).

Игуанодон.

Мегалозавр (40 футов в длину).

Рамфоринх.

В течение значительного периода мировой истории рептилии были доминирующим классом позвоночных, и особенно в меловой период они были представлены большим разнообразием форм и рядом видов колоссального роста, по крайней мере, один из которых достигал более ста футов в длину. В те времена рептилии ни в коем случае не были обречены ползать на брюхе, поскольку они включали в себя большое количество морских форм, сравнимых с морскими свиньями и китами среди млекопитающих, и летающих форм, внешний вид которых, должно быть, напоминал облик наших мифических драконов и был столь же устрашающим. Несколько их реконструкций показаны на рис. 91.

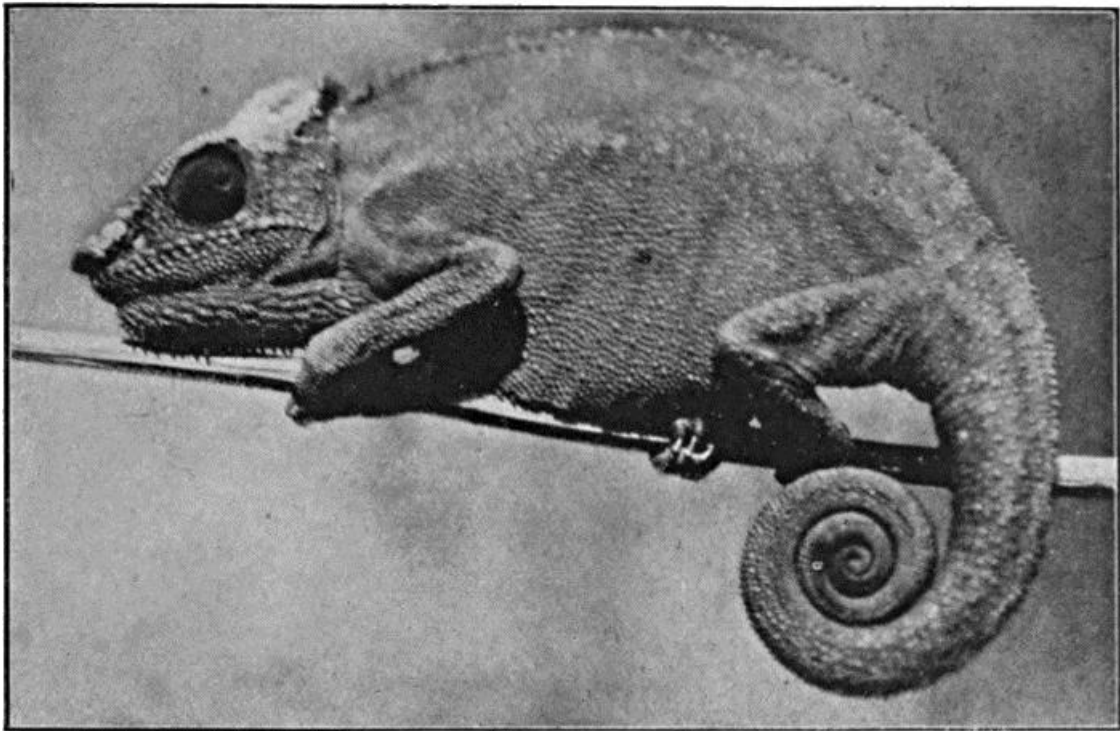


Фото: Берридж.

Рис. 92.—Рептилии—Хамелеоны.

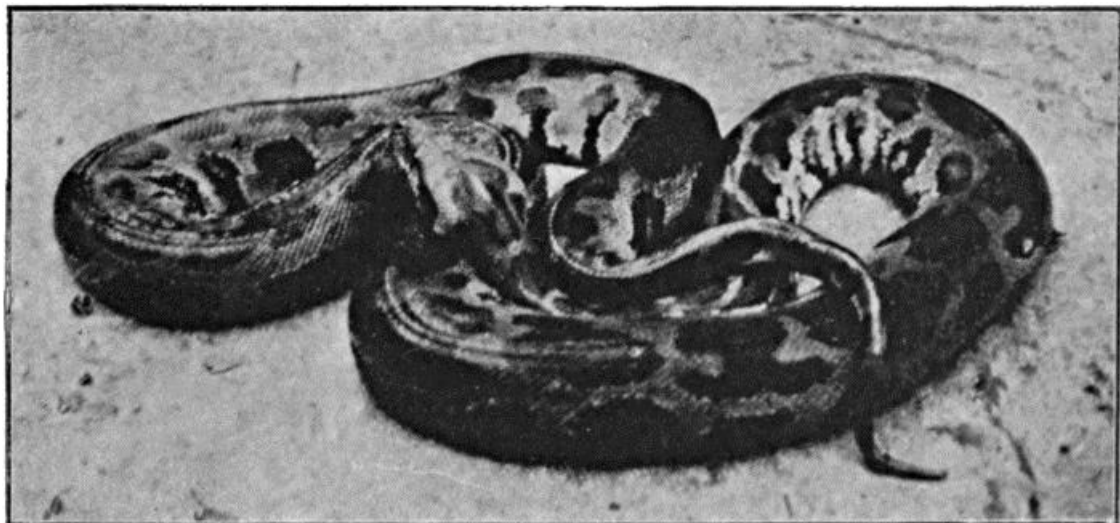


Фото: Берридж.

Рис. 93.—Рептилии—индийский питон.

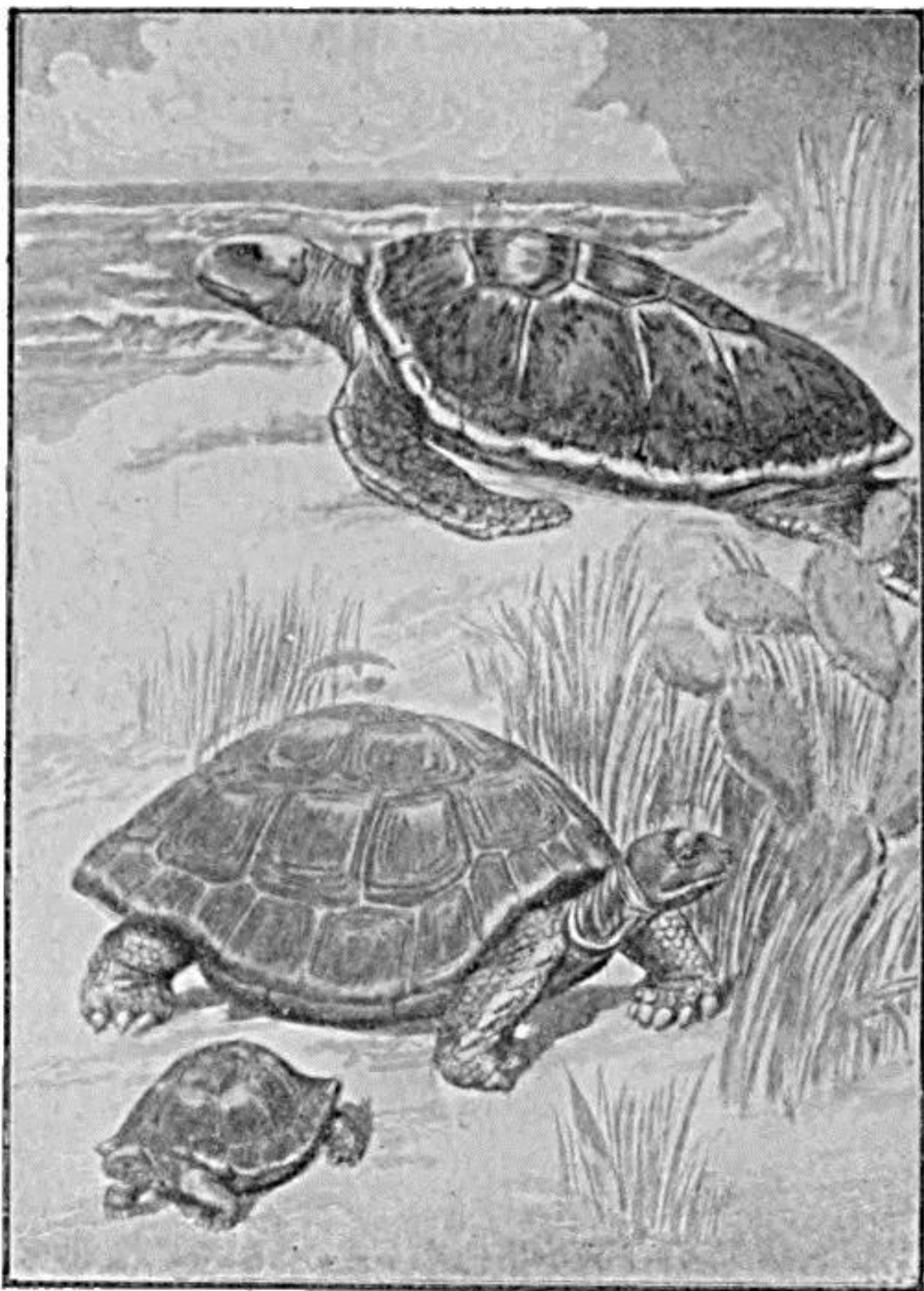


Рис. 94.—Рептилии—Черепаша и паукообразные.

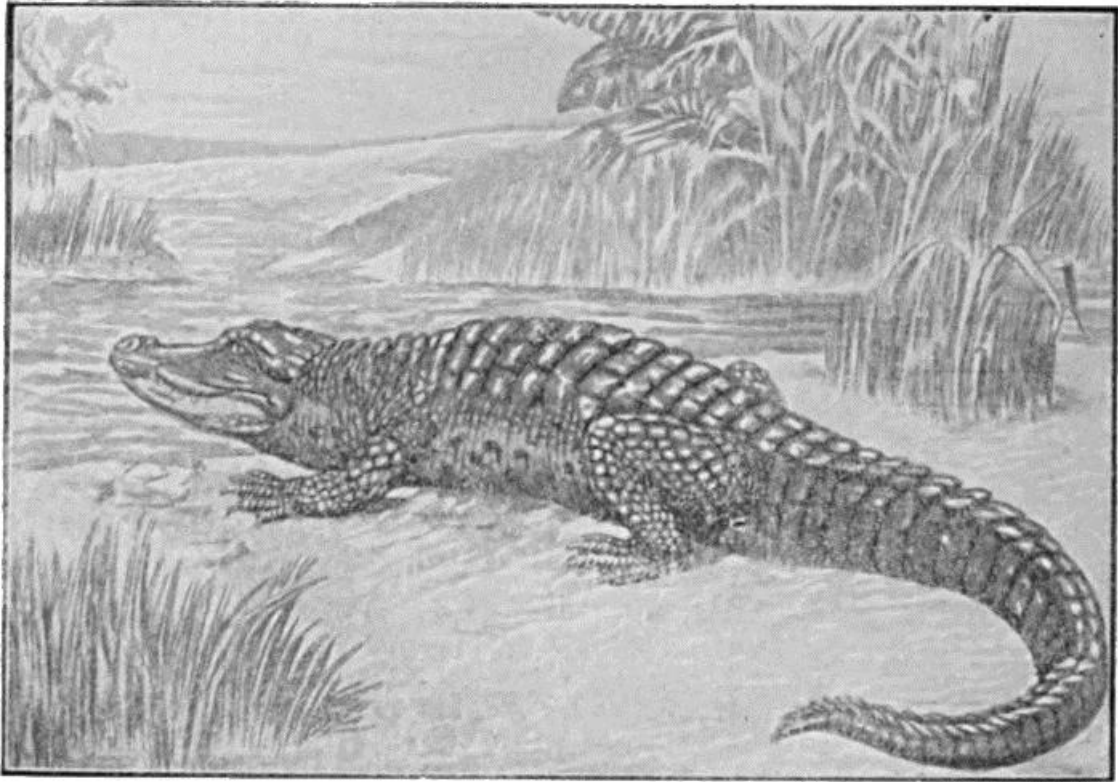


Рис. 95.—Рептилии—Аллигатор.

Все ныне живущие рептилии, за единственным исключением, принадлежат к четырем сравнительно современным типам ящериц, змей, черепах и крокодилов, примеры которых проиллюстрированы на рис. с 92 по 95. Ни один из них не находится в близком родстве с млекопитающими или птицами. В поисках общего предка всех этих типов мы должны вернуться к какой-то примитивной форме рептилий. К счастью, такой тип представлен в настоящее время единственным своеобразным видом, обитающим в Новой Зеландии, который носит маорийское название туатара. Раньше он был широко распространен на материке, но теперь ограничен несколькими небольшими островами в заливе Изобилия на Северном острове, где пользуется защитой правительства. Это, как показано на рисунке 96, существо, похожее на ящерицу, и достигает в длину около двух футов. Он живет в норах у берега и питается мелкими животными, которых уносит приливом. Сфенодон, как называли его зоологи, по-видимому, сохранился благодаря отсутствию конкуренции со стороны млекопитающих и принятию только что описанного довольно любопытного образа жизни. По всем своим признакам, но особенно по примитивному состоянию своих позвоночных, он намного ниже любой другой ныне живущей рептилии и соединяет высшие группы с земноводными. Известно много близкородственных ископаемых видов, один из которых показан на рис. 97.

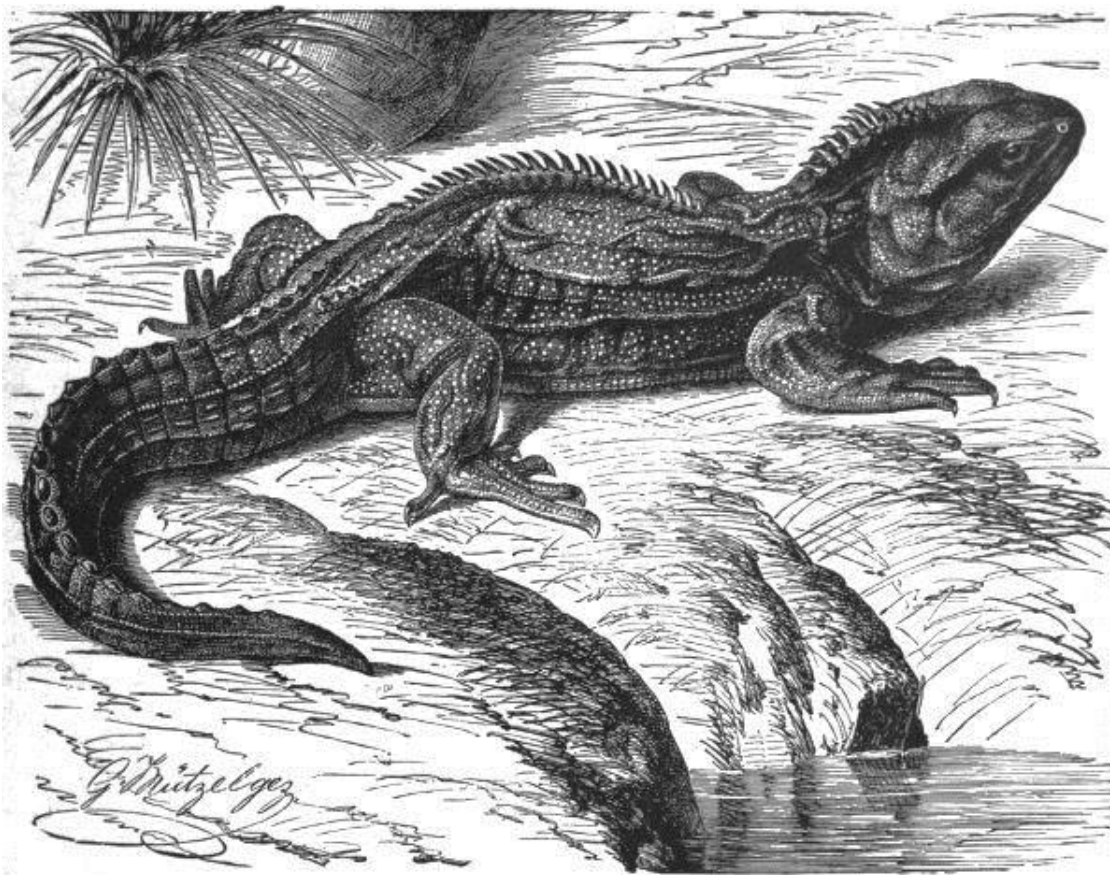


Рис. 96. Тياتара, *Sphenodon punctatus*.

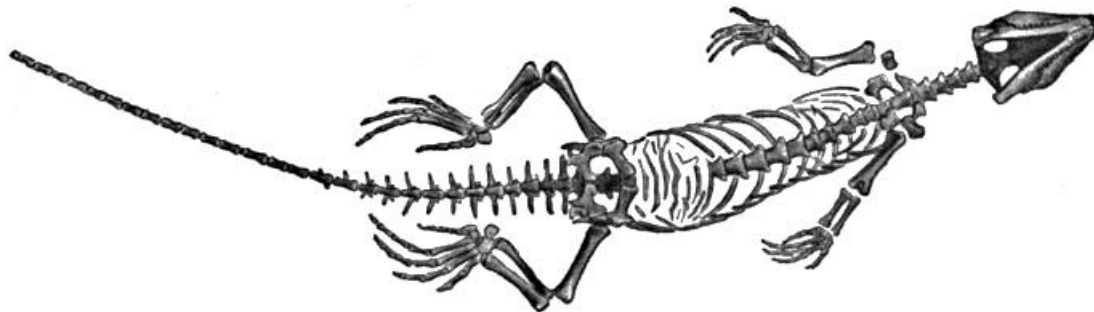


Рис. 97.—Гомеозавр пульчеллус. Ископаемая ранняя рептилия юрского периода.

Для непрофессионала различия между амфибиями и рептилиями не очень очевидны, и действительно, в старых классификациях первая группа не была отделена от последней. С другой стороны, различия между рептилией и птицей очень разительны. Поэтому может вызывать удивление тот факт, что зоологи в настоящее время проводят большее различие между амфибиями и рептилиями, объединяя первых в один большой класс с рыбами, последних - во второй большой раздел с птицами. Но на самом деле между рептилиями и птицами есть много фундаментальных точек соприкосновения, и невозможно сомневаться в том, что последние произошли от рептильного потомства. Действительно, наиболее интересное связующее звено известно в ископаемом археооптериксе, показанном на рис. 98, из которых были найдены только два экземпляра и который является единственным существом своего типа, о котором у нас есть какие-либо сведения. По всем своим чертам скелета археооптерикс является рептилией, и его, несомненно, можно было бы отнести к новому типу рептилий, если бы не очевидные и

безошибочные следы оперения. От какого именно класса рептилий произошли птицы, неизвестно.

Птицы заняли положение почти непререкаемых хозяев воздуха, но, подобно другим крупным группам, они демонстрируют возможности эволюции в других направлениях везде, где представится такая возможность, и такие виды, как киви и пингвин, показанные на рис. 100 и 101, покинули свою родную стихию — одни ради суши, другие ради воды.

Птицы сходятся с млекопитающими в развитии четырехкамерного сердца, в их теплой крови, во внешнем покрове кожи и в развитии механизмов и инстинктов родительской заботы о потомстве. Таким образом, их линия эволюции была в некоторой степени параллельна линии эволюции млекопитающих. С другой стороны, они явно различаются строением и функцией передних конечностей, отсутствием диафрагмы и особыми методами ухода за детенышами, и не может быть никаких сомнений в том, что эти две группы произошли от класса рептилий совершенно по-разному.



Рис. 98.Архиоптерикс, ископаемая ящероподобная птица.

Фото: Андервуд.

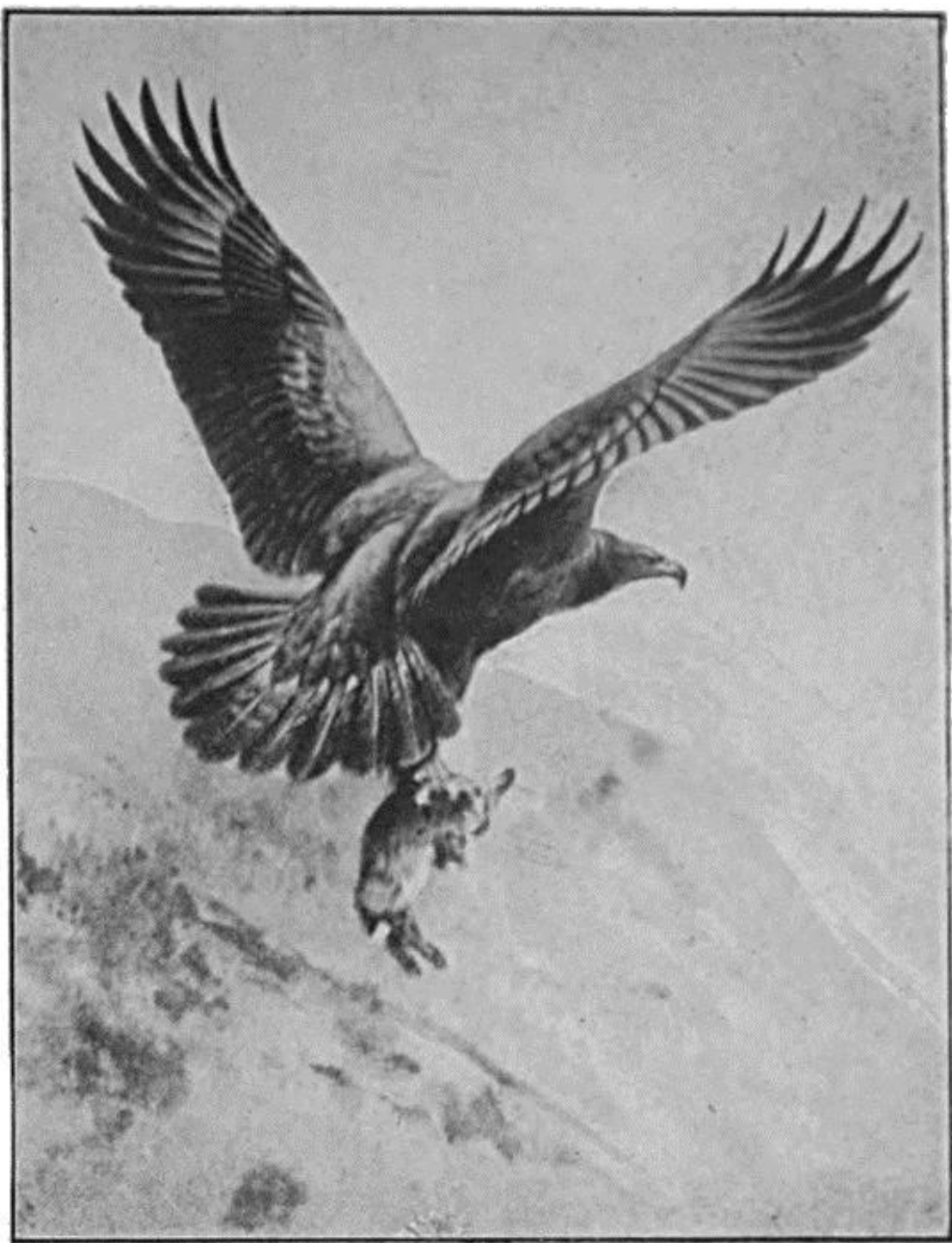


Рис. 99. Орел с добычей.

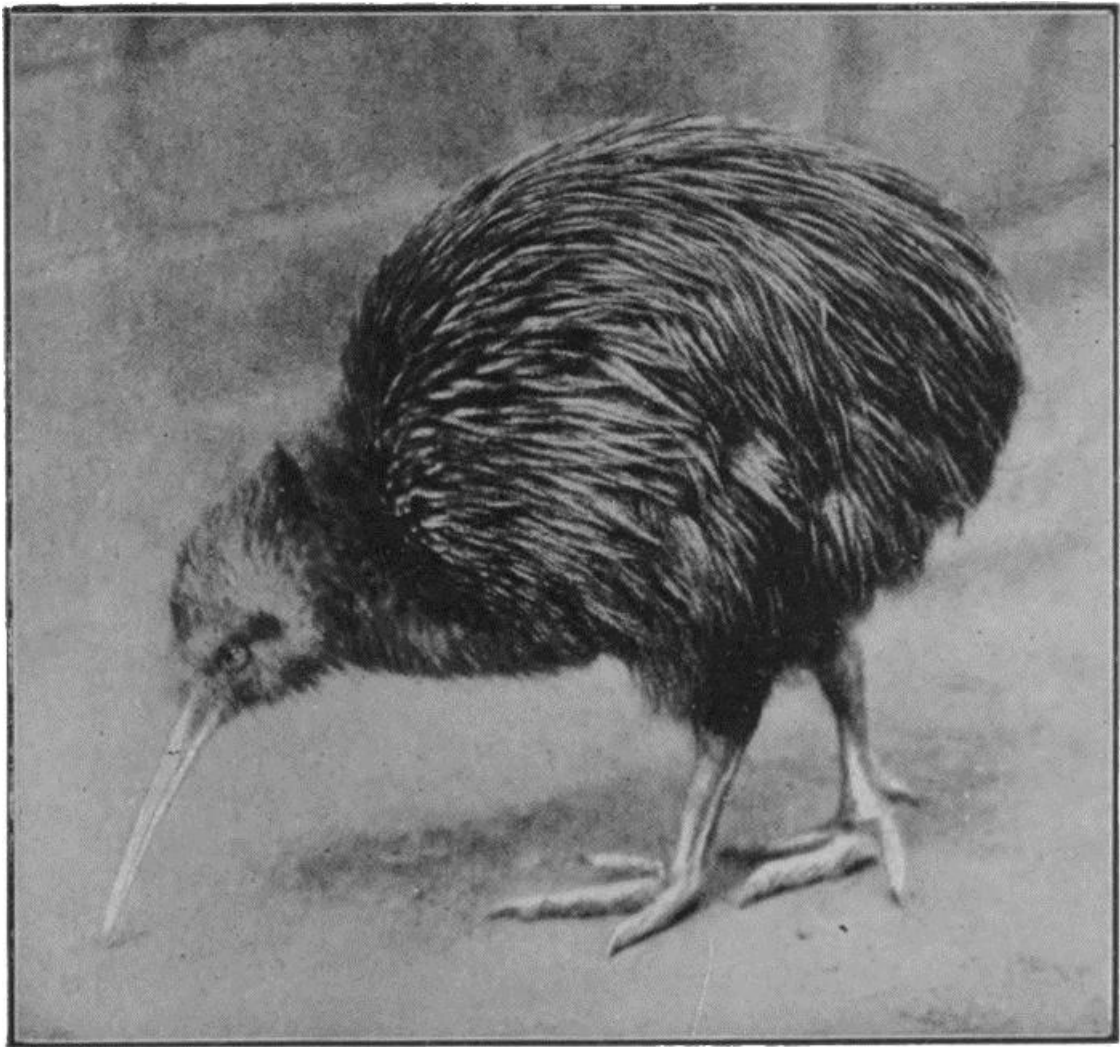


Рис. 100.—Киви, Аптерикс. Практически бескрылая бегающая птица.

Фото: У. П. Дандо.

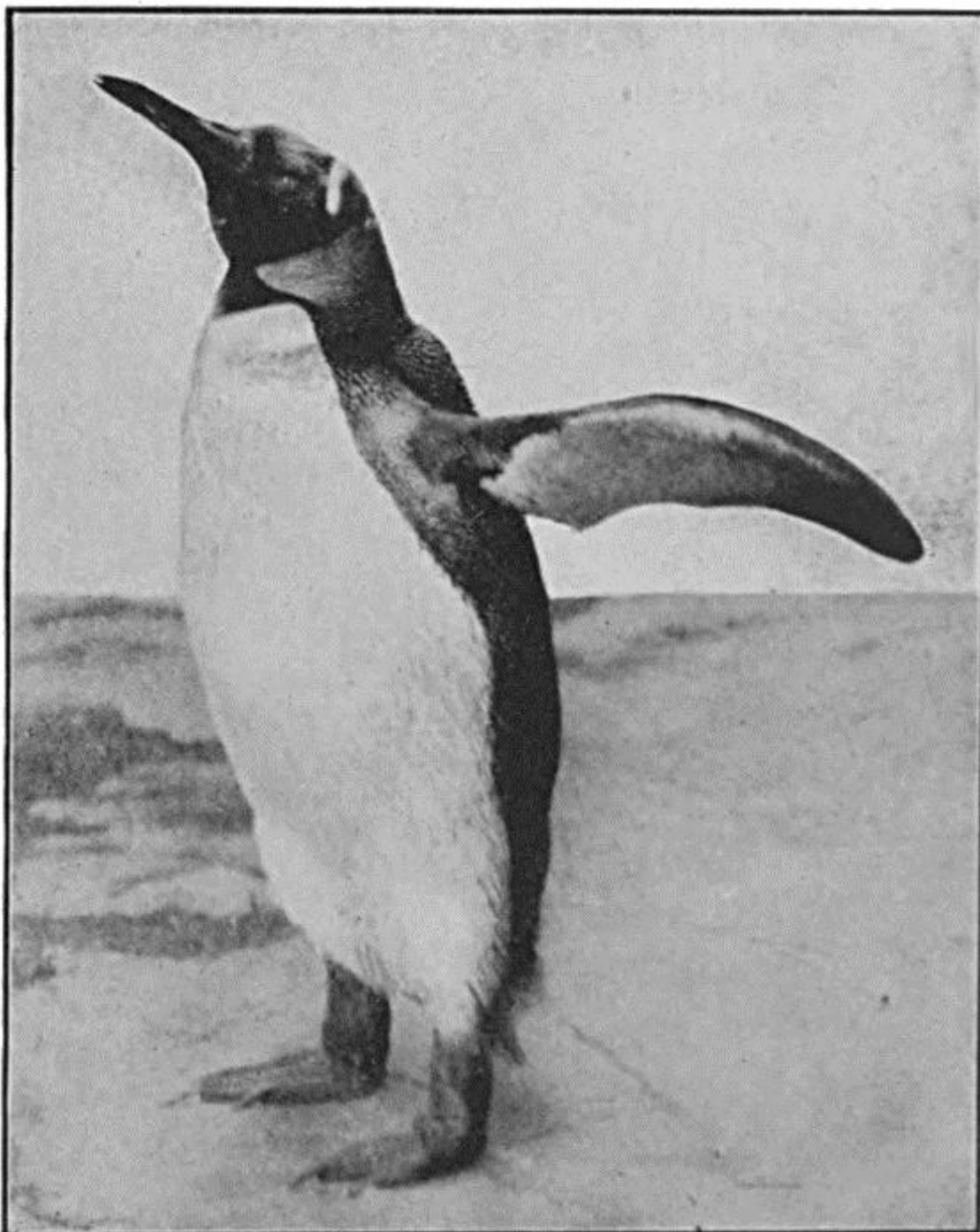


Рис. 101. Королевский пингвин. Высокоспециализированная ныряющая птица.
Фото: У. П. Дандо.

ГЛАВА VI

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ И ЧЕЛОВЕК

Предмет нашего обсуждения теперь сузился до группы млекопитающих. Млекопитающие характеризуются двумя очень очевидными особенностями: волосяным покровом на теле и набором специальных желез у самок, которые выделяют молоко для питания детенышей. Это постоянные символы, и ни один из них никогда не встречается ни в одной другой группе. Относительно того, как возникли волосы, ничего определенного не известно; но (хотя существуют определенные трудности в отношении теории) в целом разумно предположить, что волосы млекопитающих возникли, как, несомненно, возникли птичьи перья, как модификация чешуи рептилий. Молочная железа, по-видимому, представляет собой модификацию других кожных желез, либо потовых, либо, что более вероятно, сальных, которые существуют в связи с волосами.

Другим важным элементом, уже упомянутым в конце предыдущей главы, является диафрагма, мышечная перегородка, разделяющая полость тела на грудную и брюшную части. Диафрагма выполняет важные функции в связи с механизмом дыхания. С ее помощью грудная полость может увеличиваться или уменьшаться в размерах, и воздух, таким образом, втягивается в легкие или выталкивается из них. Интересно отметить, что аналогичная перегородка с той же функцией встречается у крокодилов, но она имеет иное отношение к органам брюшной полости и, очевидно, эволюционировала совершенно независимо.

Далее, очень характерными для млекопитающих являются их зубы, ибо, в то время как у рептилий количество зубов неопределенно и обычно они очень многочисленны, у млекопитающих их относительно немного, и каждый вид имеет определенное нормальное количество. Более того, зубы рептилии все в своем роде, и они могут заменяться практически любое количество раз в течение жизни животного, тогда как зубы млекопитающего демонстрируют дифференциацию в соответствии с их соответствующими функциями и меняются только один раз, то есть когда молочные зубы заменяются постоянным набором. Зубы млекопитающего бывают четырех видов: резцы, или похожие на долото режущие зубы, клыки, которые особенно хорошо развиты у плотоядных видов и которые используются для разрывания плоти и т.д., и две группы точильщиков — премолары, которые заменяются в течение жизни животного, и коренные зубы, которые встречаются только как постоянные зубы.

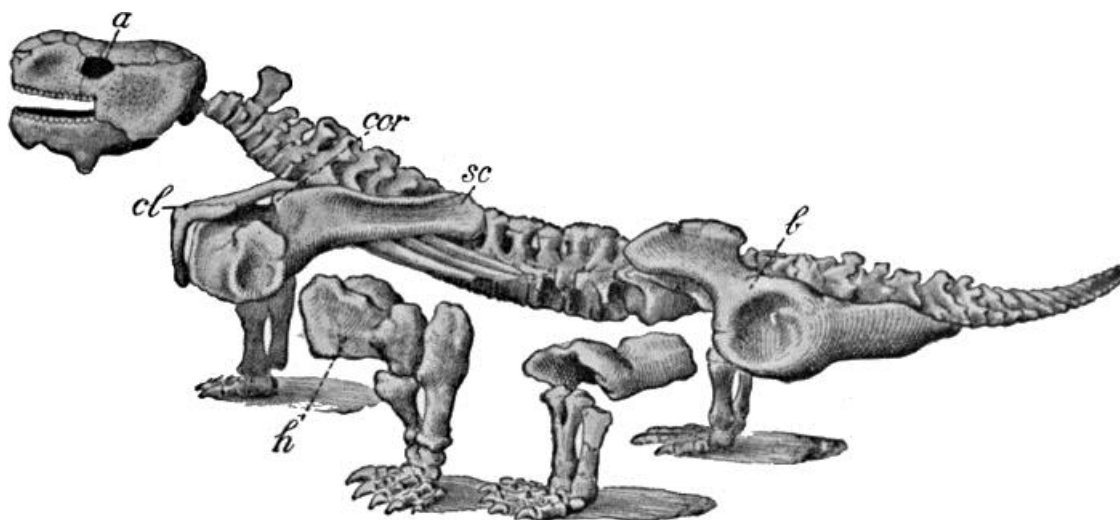


Рис. 102.—*Парейозавр Байни*. Ископаемый скелет из пермского периода Южной Африки.

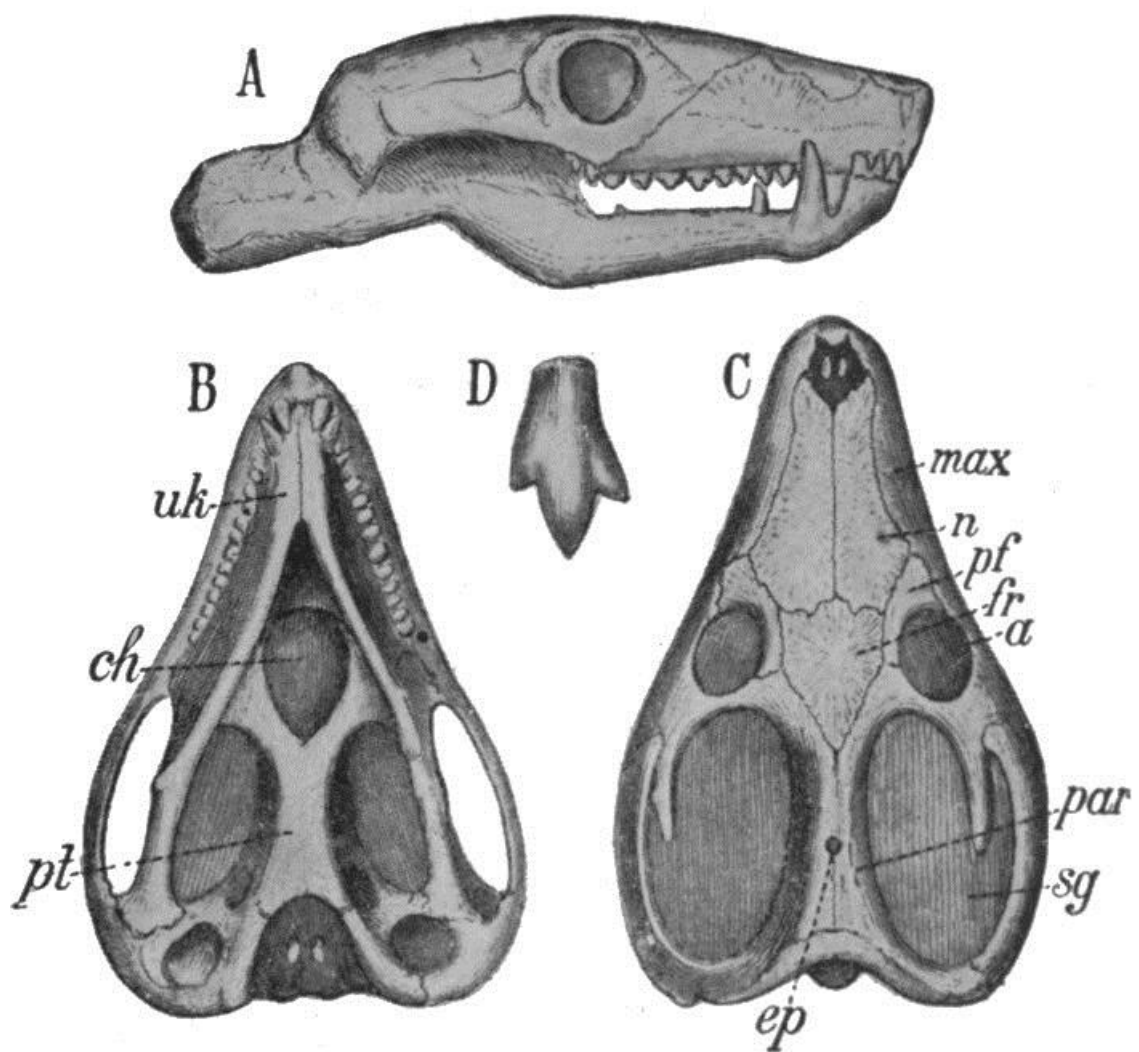


Рис. 103. Череп галезавра из пермского периода Южной Африки.

A, сбоку; B, снизу; C, сверху; D, задний зуб.

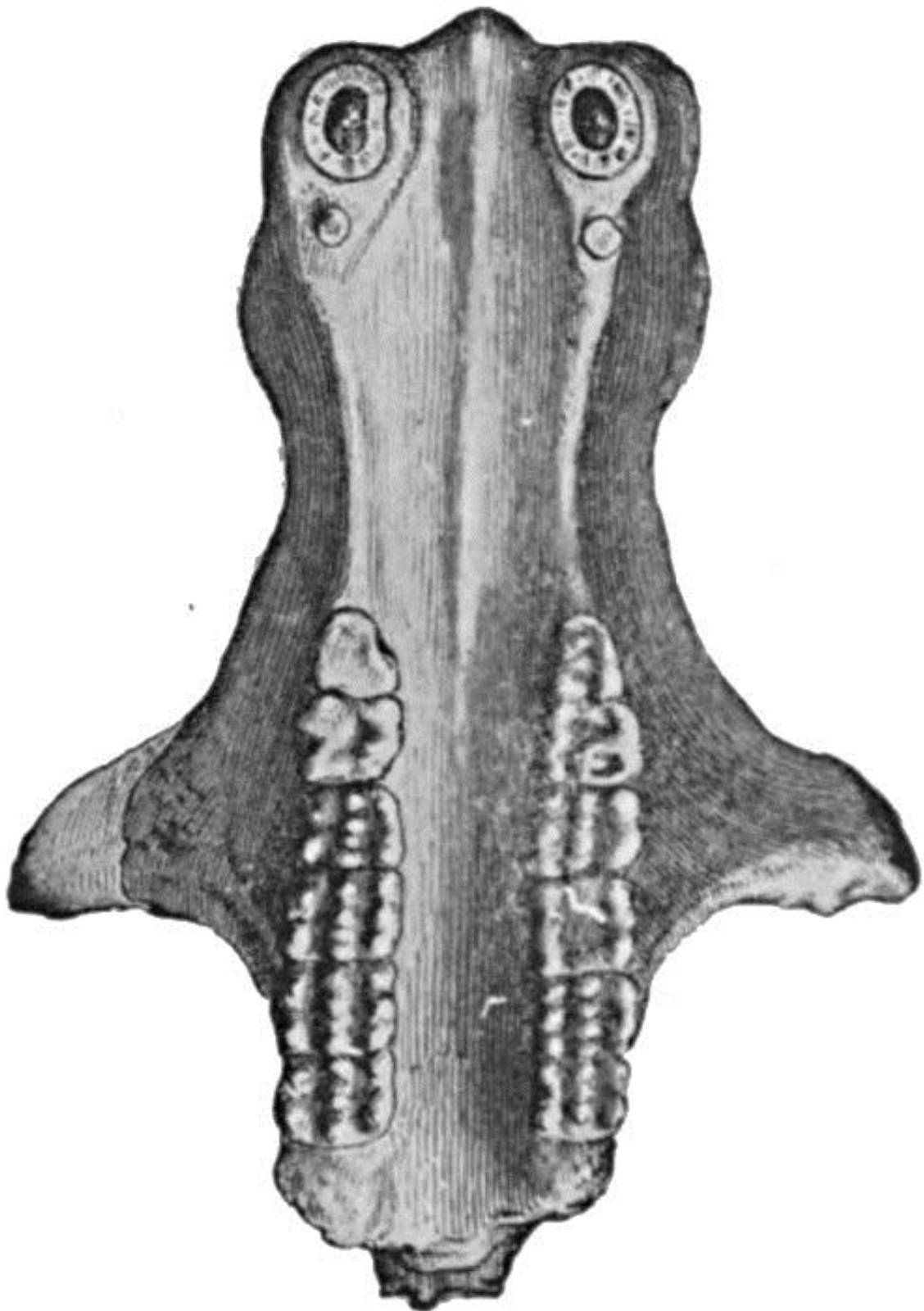


Рис. 104. Череп трилодона снизу.

Млекопитающие, по всей вероятности, произошли от особой группы рептилий, которые процветали в пермский и триасовый периоды и которые исчезли очень скоро после этого. Они проходят под названием Theromorpha, а типичный экземпляр, парейозавр, показан на рис. 102. Череп другого, проиллюстрированный на рис. 103, демонстрирует отчетливые признаки дифференциации зубов, подобной млекопитающей. Трилодон, череп которого показан на рис. 104, представляет

собой промежуточный тип между этой группой и млекопитающими, некоторые зоологи рассматривают его как последнюю рептилию, другие - как первое из млекопитающих.

О том, как возникли особые признаки млекопитающих или какие особые условия вызвали их к существованию, мы, конечно, не располагаем определенными знаниями, поскольку ни волосы, ни молочные железы не обнаруживаются в окаменелостях. Но представляется вероятным, что теплая кровь и волосистой покров эволюционировали во взаимосвязи друг с другом и как адаптация к постепенному похолоданию климата. Во всяком случае, несомненно, что современные млекопитающие (а также птицы) гораздо лучше приспособлены к холодной среде обитания, чем рептилии, которые очень легко замерзают до смерти; и также известно, что ледниковые периоды происходили в Южной Африке, где найдено много ископаемых тероморфов и тритилодонов, в то время, когда существовали эти существа; оба этих факта подтверждают указанную теорию.

В настоящее время млекопитающие являются высшей и в целом наиболее успешной группой позвоночных. К ним относятся самые крупные и сильные, быстроногие и умные представители животного мира. Они демонстрируют такие тонкие чувства зрения, слуха и обоняния, каких больше нигде нет. Они простираются от Экватора до самых холодных регионов земли, где можно найти какую-либо пищу; они населяют как леса, так и равнины, и имеют своих представителей как в воздухе, так и в море.

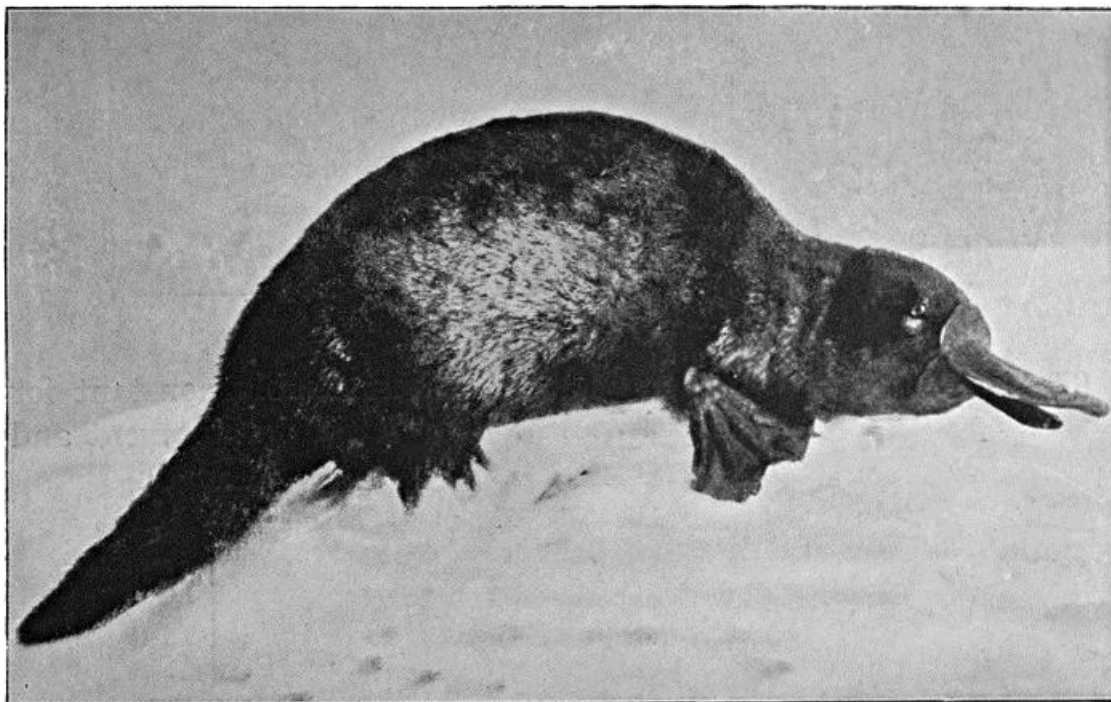


Рис. 105. Австралийский утконос, или утконосый утконос.

Самыми непритязательными из млекопитающих являются однопроходные, к которым относятся хорошо известный австралийский утконос, или утконосый утконос, и два вида колючих муравьедов, один из которых обитает в Австралии, другой - в Новой Гвинее. Эти два типа показаны на рис. 105 - 107. Наиболее известным и поразительным фактом, касающимся их, является то, что, подобно птицам и рептилиям, и в отличие от всех других млекопитающих, они откладывают

яйца. Помимо этой особенности, они демонстрируют много сходства с рептилиями, например, в их скелете и особенно в их репродуктивных органах. Другим интересным фактом является то, что температура крови, по крайней мере у муравьеда, низкая и значительно колеблется. Было обнаружено, что она колеблется между 80 и 93 градусами по Фаренгейту, в то время как у всех других млекопитающих, насколько известно, температура крови составляет от 97 до 105, и, более того, она удивительно постоянна для каждого вида при нормальном состоянии здоровья. Развитие мозга и интеллекта также намного ниже, чем у других млекопитающих, хотя и значительно выше, чем у рептилий. Метод выращивания детенышей у муравьеда (метод выращивания утконоса еще полностью не известен) заключается в том, что единственное яйцо сразу после снесения помещается в мешочек под брюхом самки. Здесь он вылупляется за очень короткое время, и здесь молодое животное остается в течение первых двух-трех месяцев своей жизни, питаясь молоком, вырабатываемым молочными железами, которые открываются в мешочек. Несомненно, именно благодаря отсутствию конкуренции высших млекопитающих в регионах, где они водятся, эти два существа, столь интересные с точки зрения эволюции, сохранились для нас.

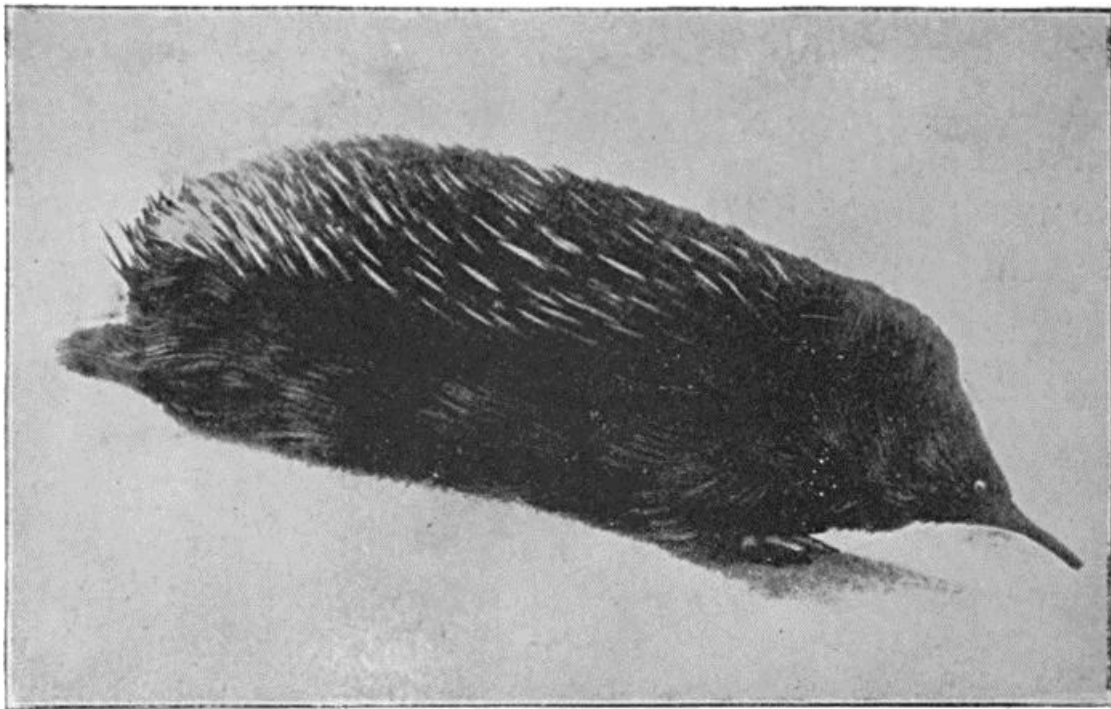


Рис. 106.Новогвинейский колючий муравьед.

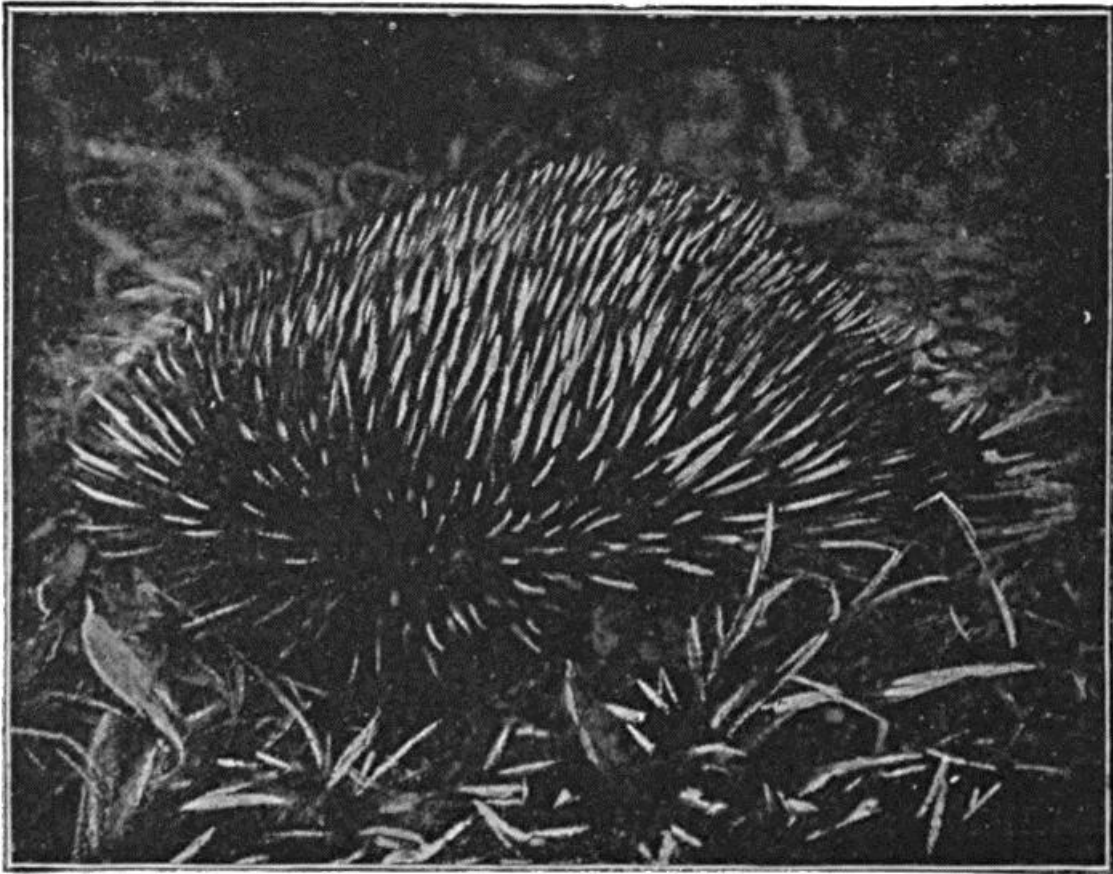


Рис. 107.Австралийский колючий муравьед.

Следующая группа, сумчатые, является низшей, в которой мы получаем истинную характеристику млекопитающих по вынашиванию живого потомства. Ибо, в то время как отдельные представители других групп, особенно рептилий, производят на свет живых детенышей, фактическое положение дел принципиально иное. У этих последних яйцеклетка просто удерживается в половом протоке до появления детенышей. Он просто вылупляется внутри тела матери, а не снаружи. Но у сумчатых развивающиеся детеныши получают питание от матери в течение внутриутробной жизни, отличное от того, что содержится в желтке. Это питание получается в виде секрета из стенки матки, и пока (за единственным частичным исключением) реальной связи между матерью и детенышами нет.

Особый метод питания и защиты молодых сумчатых после рождения, конечно, хорошо известен. Детеныши рождаются в очень незрелом и беспомощном состоянии, и мать помещает их в свою сумку. Рот становится постоянно прикрепленным к соску матери, и молодое существо остается таким в течение значительного времени, поскольку молоко накачивается в него молочной железой, а не всасывается усилиями самого существа.

Сумчатые также характеризуются наличием дополнительной пары костей в тазу, которые служат опорой для сумки; своеобразным и примитивным расположением репродуктивных органов; их все еще слабо развитым мозгом; и их обычно большим количеством зубов, общее количество которых достигает пятидесяти или пятидесяти двух у некоторых видов, тогда как сорок четыре - обычное максимальное число в основной группе млекопитающих. Это последнее следует рассматривать как признак, происходящий от рептилий.



Рис. 108.—Кенгуру с детенышами.



Рис. 109. Новорожденный детеныш кенгуру.

Очень интересно наблюдать, как в Австралии, где сумчатые были свободны от конкуренции других млекопитающих, они эволюционировали во многом по тем же общим линиям, что и высшая группа. У нас действительно нет сумчатых китов,

летучих мышей или тюленей, но есть крот, очень похожий по своему внешнему виду и повадкам на наш европейский вид, и плотоядный тип, который очень напоминает волка или шакала; опять же, у нас есть бандикуты, занимающие в природе то же место, что наши кролики и другие грызуны; обитающие на деревьях белкоподобные формы; и кенгуру, которые по своему образу жизни, если не по внешнему виду, сравнимы со скотом, оленями и антилопами других стран. Сумчатые показаны на рис. 108-113. Эта группа, насколько можно судить по окаменелостям, значительно старше группы высших млекопитающих, и все указывает на какой-то сумчатый тип как на связующее звено между однопроходными яйцекладущими и плацентарными млекопитающими.



Рис. 110. Сумчатый крот.

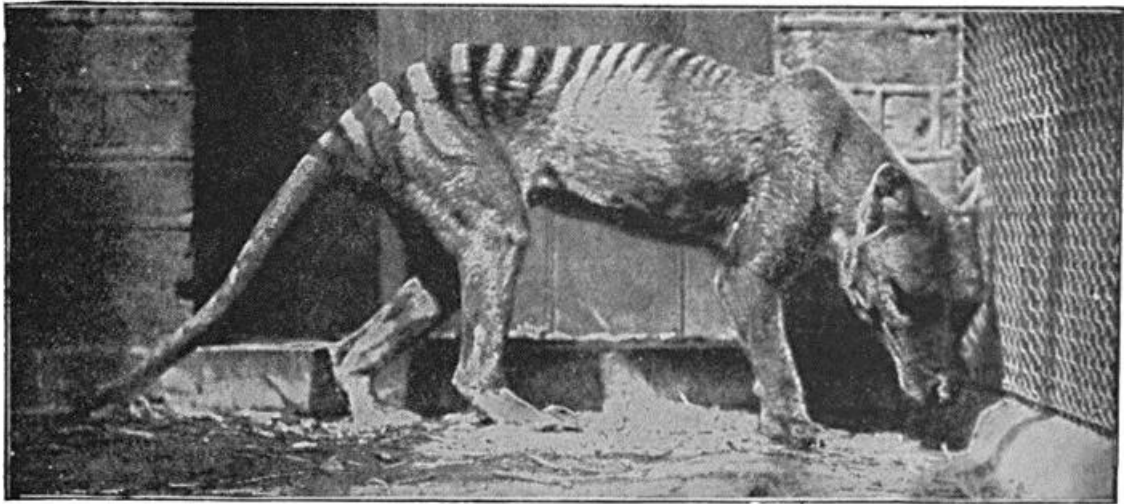


Рис. 111.— Тасманийский волк, хищное сумчатое животное.



Рис. 112. Сумчатые—Длинноносый бандикут.

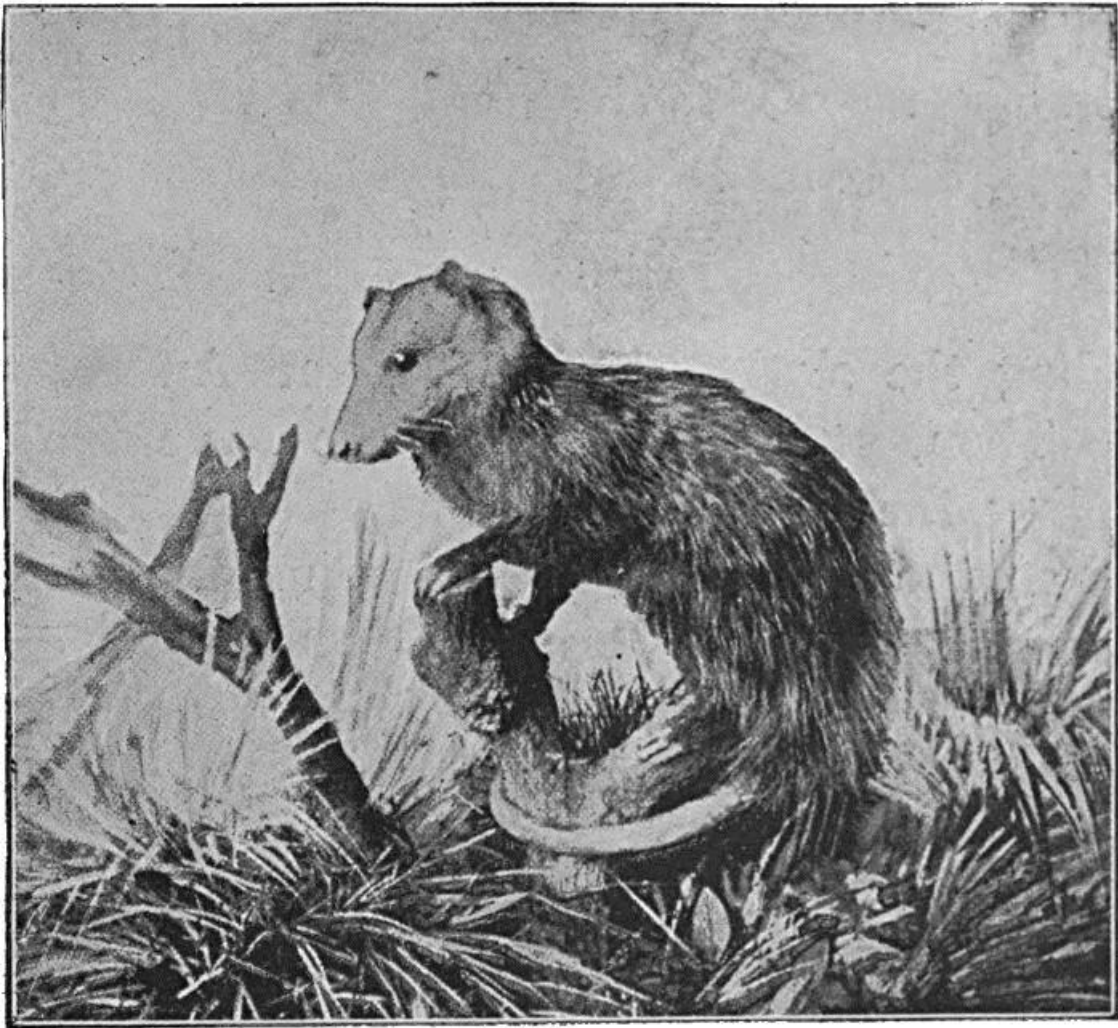


Рис. 113. Беличье сумчатое (*Phascologale penicillata*).

Как указывалось ранее, наиболее важной характеристикой третьей большой группы является модификация оболочек эмбриона для образования связи между ним и стенкой матки. Аллантоис развивается как высокоvascularная мембрана, мелкие кровеносные сосуды которой находятся в очень тесном контакте с кровеносными сосудами стенки матки. Таким образом, хотя кровь матери на самом деле не смешивается с кровью ребенка, две жидкости разделены только тонкими мембранами, через которые легко проходят питательные вещества. Большим преимуществом этого, конечно, является то, что молодое животное проходит более ранние стадии своей жизни внутри тела матери, где оно подвергается минимальному риску, получает эффективное питание и откуда его не выпускают в мир до тех пор, пока оно не станет сносно способным заботиться о себе.

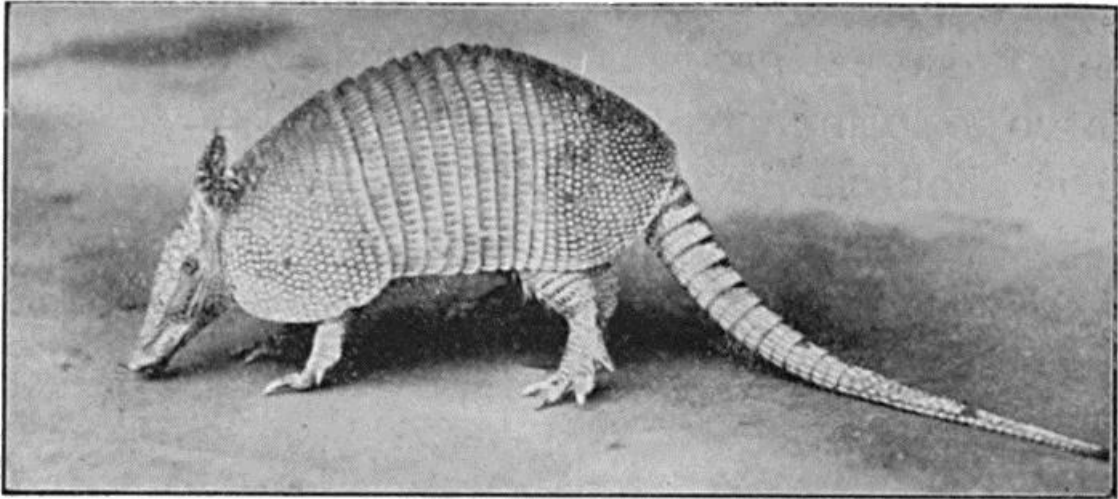


Рис. 114.—Броненосец Оэба.

Фото: Берридж.



Рис. 115.—Морские коровы.

Теперь мы попросим читателя представить себе примитивный тип плацентарных млекопитающих и кратко рассмотреть взаимоотношения различных групп, которые произошли от него. Группа, эволюция которой была, пожалуй, наименее прогрессивной, - это беззубые, включая ленивцев, броненосцев и американских муравьедов (рис. 114). Затем, с одной стороны, мы имеем виды травоядных, включая замечательных морских коров (рис. 115), грызунов (рис. 116) и копытных животных, восходящих от таких сравнительно примитивных форм, как кролики (рис. 117), к таким высокоспециализированным типам, как жираф (рис. 118). Считается, что другие группы более близки друг к другу, чем вышеупомянутые, и ближайший подход

к их общему предку среди современных млекопитающих, вероятно, можно найти у насекомоядных (рис. 119 и 120). Летучие мыши резко отличаются от насекомоядных наличием крыльев, но в остальном очень похожи (рис. 121). Из этого же насекомоядного типа, вероятно, произошли киты (рис. 122), тюлени и др. (Рис. 123), плотоядные (рис. 124) и, наконец, приматы, ведущие через лемуров к обезьянам и человеку. Таким образом, просто указывая на множество окольных путей эволюции млекопитающих, мы снова обращаемся к одному конкретному направлению, которому намеревались следовать.

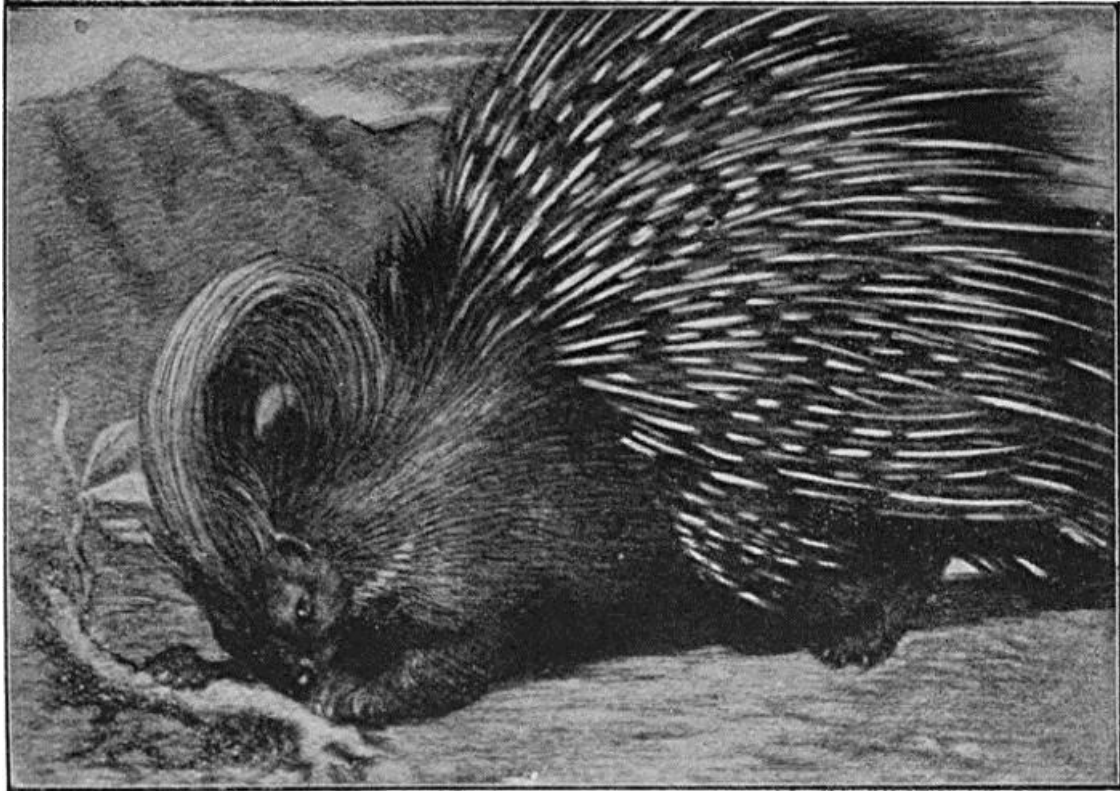


Рис. 116.—Дикобраз.

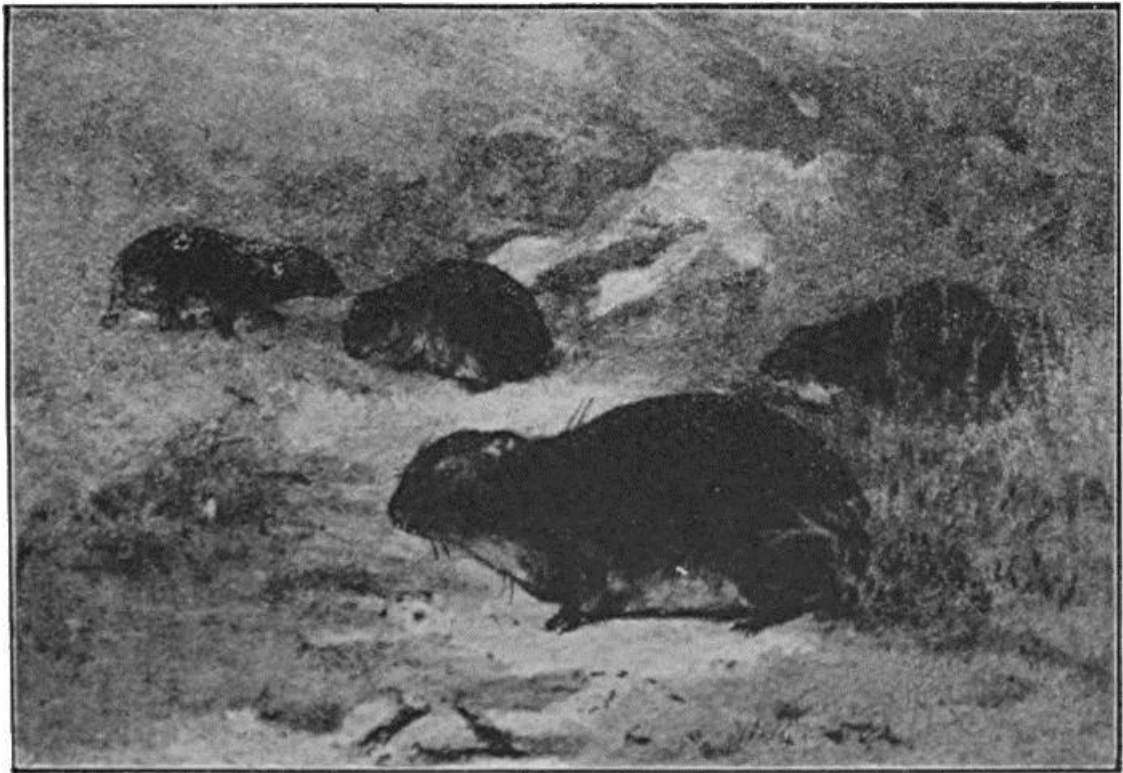


Рис. 117. Кони (даман).

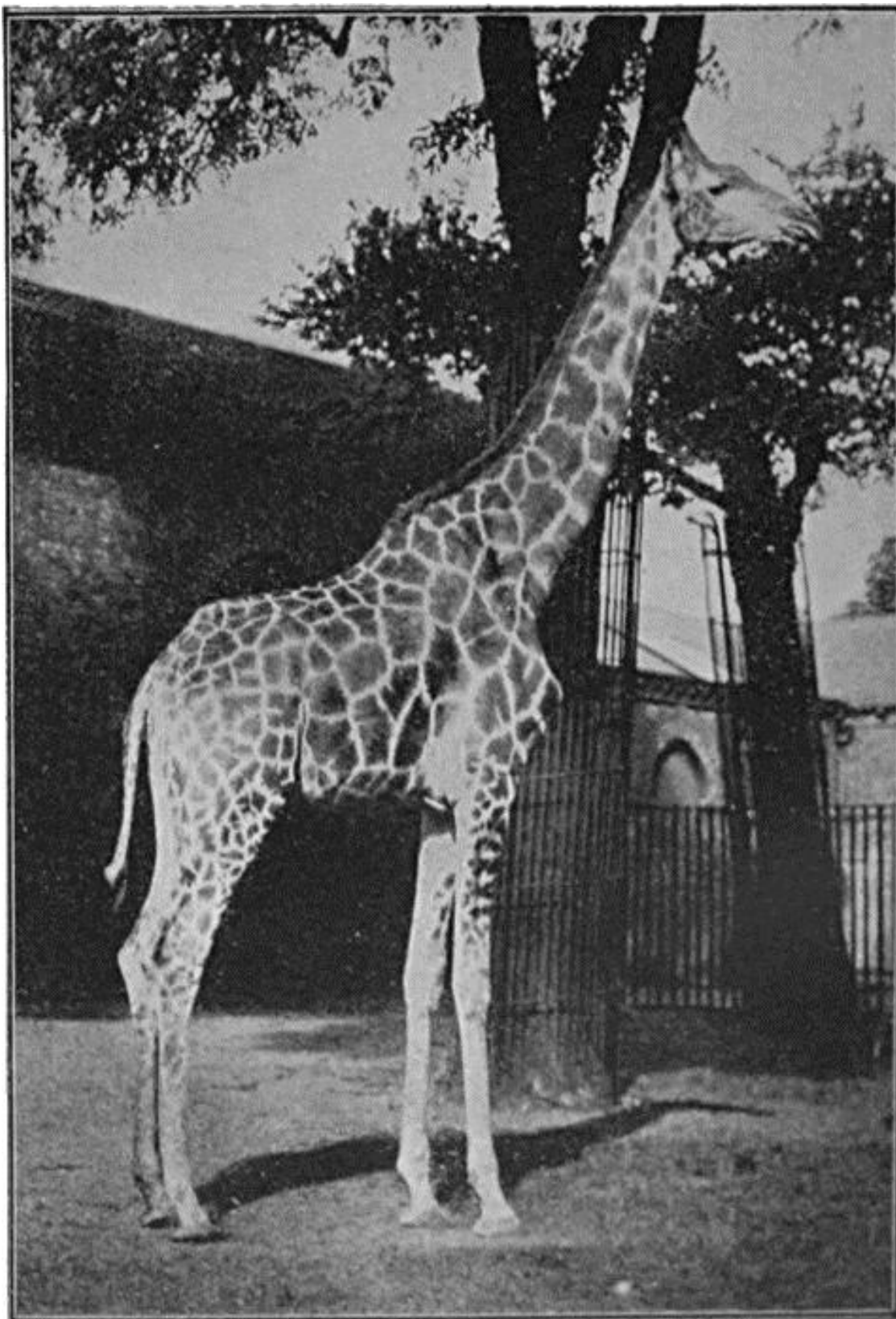


Рис. 118.—Жираф.

Фото Sport General.

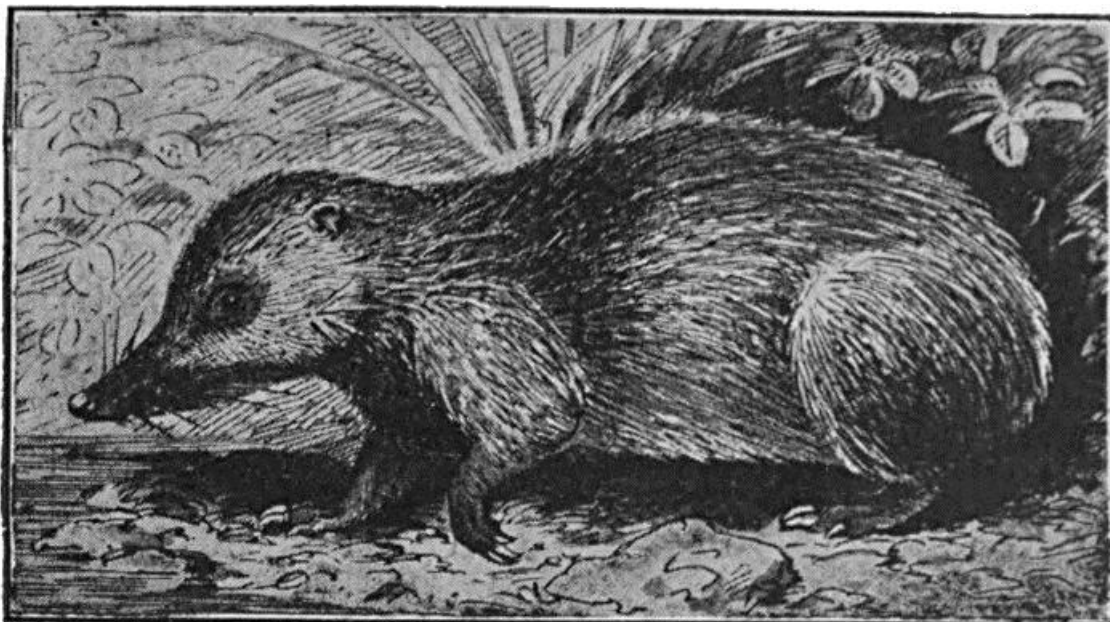


Рис. 119.—*Centetes ecaudatus*, примитивное насекомоядное.

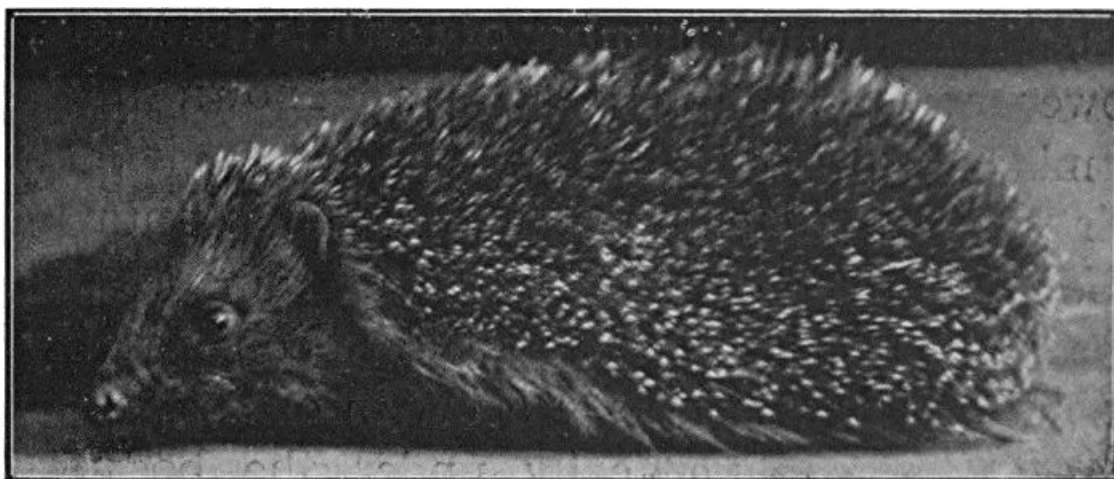


Рис. 120.—Ежик.

Фото: Берридж.

Насекомоядные по многим своим признакам относятся к низшим типам плацентарных млекопитающих. У них примитивный тип черепа, и часто наблюдается довольно заметное сходство между несколькими классами зубов. Мозг развит относительно слабо, что довольно сильно напоминает сумчатых, а полушария практически не проявляют тенденции к образованию морщин и трещин, которые всегда сопровождают высший тип интеллекта, если вообще проявляются. Вероятно, самым примитивным представителем всей группы являются мадагаскарские центеты, показанные на рис. 119. Еж и землеройки - их наиболее известные примеры. Интересным моментом, касающимся ежа, является то, что, как и немногие другие млекопитающие, он сохранился почти неизменным с раннего третичного периода. Таким образом, его следует рассматривать как очень древний тип не только в его основных чертах, но и в деталях.



Рис. 121.—Вампиры.

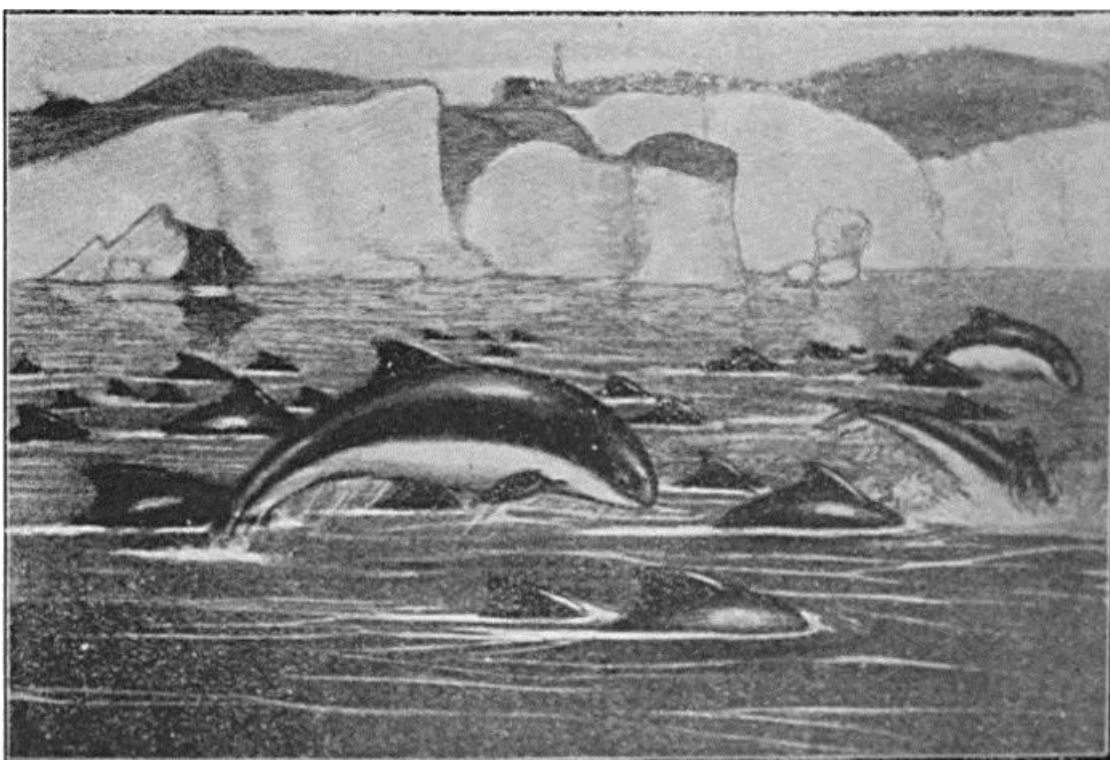


Рис. 122.—Морские свиньи.

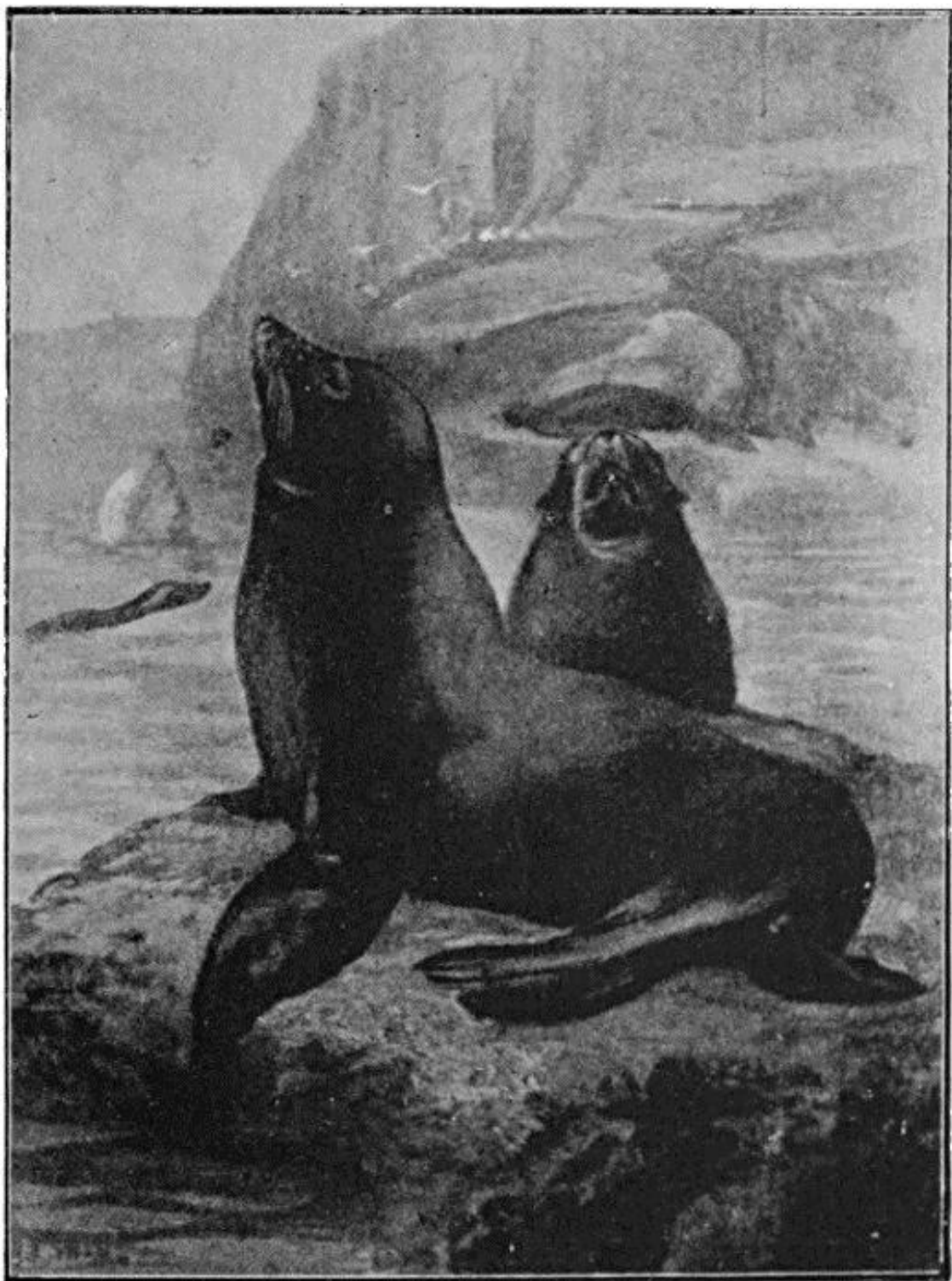


Рис. 123.—Морские львы.

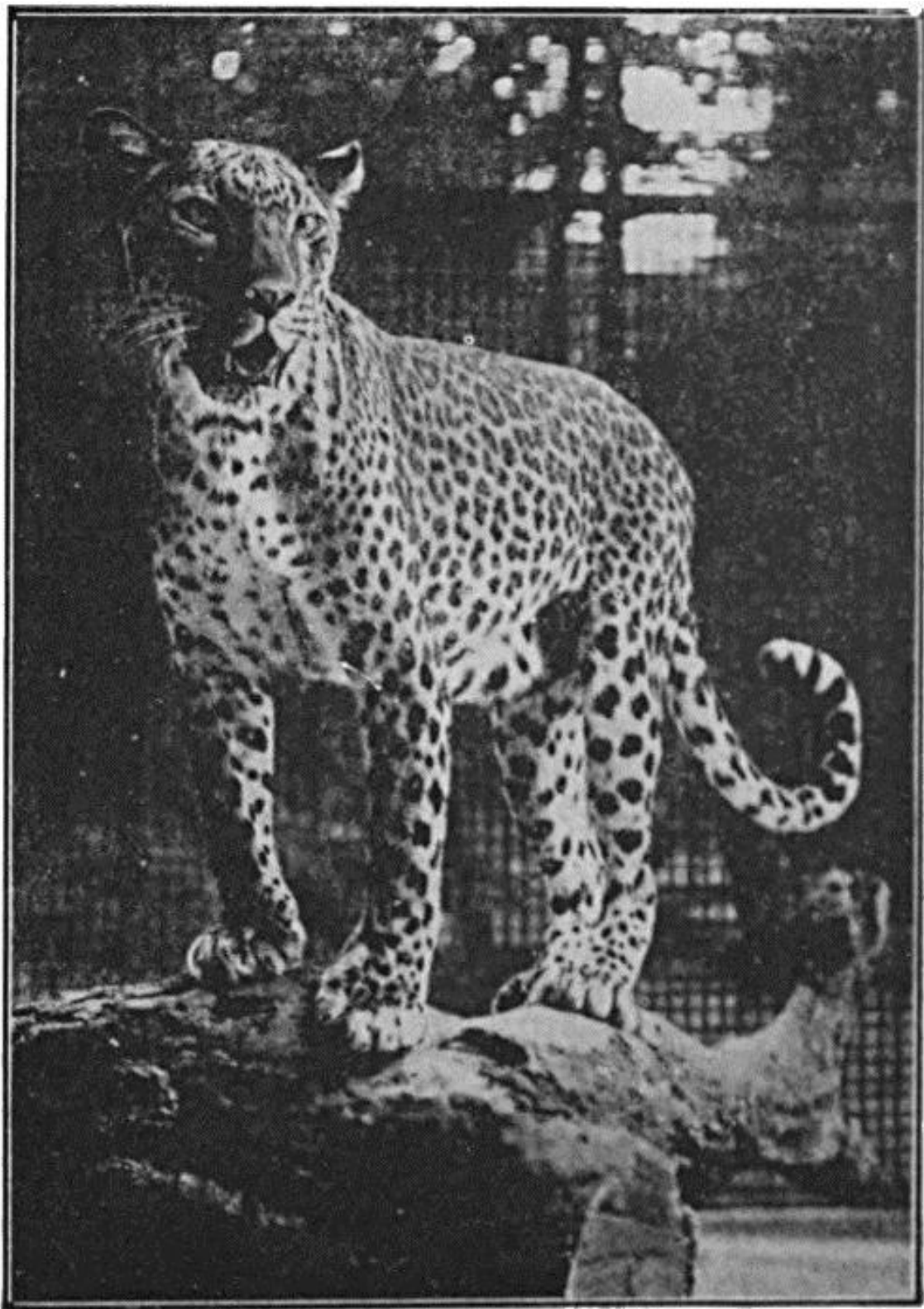


Рис. 124. Индийский леопард.

Фото: Андервуд.

Лемуры представляют собой интересную группу, занимающую промежуточное положение между примитивными плацентарными формами и обезьянами. Их особой родиной, как уже упоминалось, является Мадагаскар, к которому приурочены около тридцати шести из пятидесяти известных видов, но они встречаются также в Африке и Юго-Восточной Азии. Они ведут древесный образ жизни и в основном ведут ночной

образ жизни, и их пища состоит частично из фруктов и т.д., частично из насекомых. Раньше они были гораздо более широко распространены, и многие окаменелости были обнаружены, например, в Северной Америке. Они демонстрируют определенные признаки явно примитивного вида, такие, например, как их привычка впадать в спячку. Их типичное количество зубов - тридцать шесть, такое же, как у низших обезьян, но известны ископаемые формы, которые обладали полным числом в сорок четыре.

По своему общему строению они демонстрируют заметную адаптацию к жизни на деревьях и приближаются, кто в большей, а кто и в меньшей степени, по внешнему виду к обезьянам. Передние конечности значительно изменены по сравнению с тем состоянием, в котором они находятся у обычных млекопитающих, когда они расположены вертикально под туловищем. Они расположены в более боковом положении, чтобы их можно было перемещать под большими углами, и вытянуты над головой. Говоря обычным языком, они перестают быть ногами и становятся руками. Как и у обезьян, большой и указательный пальцы расположены противоположно другим пальцам, чтобы сделать кисть и ступню более эффективными в качестве хватательных органов. Следовательно, лемуры могут быть включены в число человекообразных обезьян как "четверорукие", или четверорукие животные. Пальцы рук и ног либо имеют когти, как у низших животных, либо сплюснутые ногти, как у высших обезьян и человека, причем многие виды обладают двумя типами строения на разных пальцах. Лицо у него лисье, и ему не хватает человеческого выражения, которое можно увидеть у обезьян. Мозг демонстрирует значительные вариации, будучи у одних видов гораздо более примитивным, у других - гораздо более высокоразвитым, чем у низших обезьян.



Рис. 125. Кольцехвостый лемур.

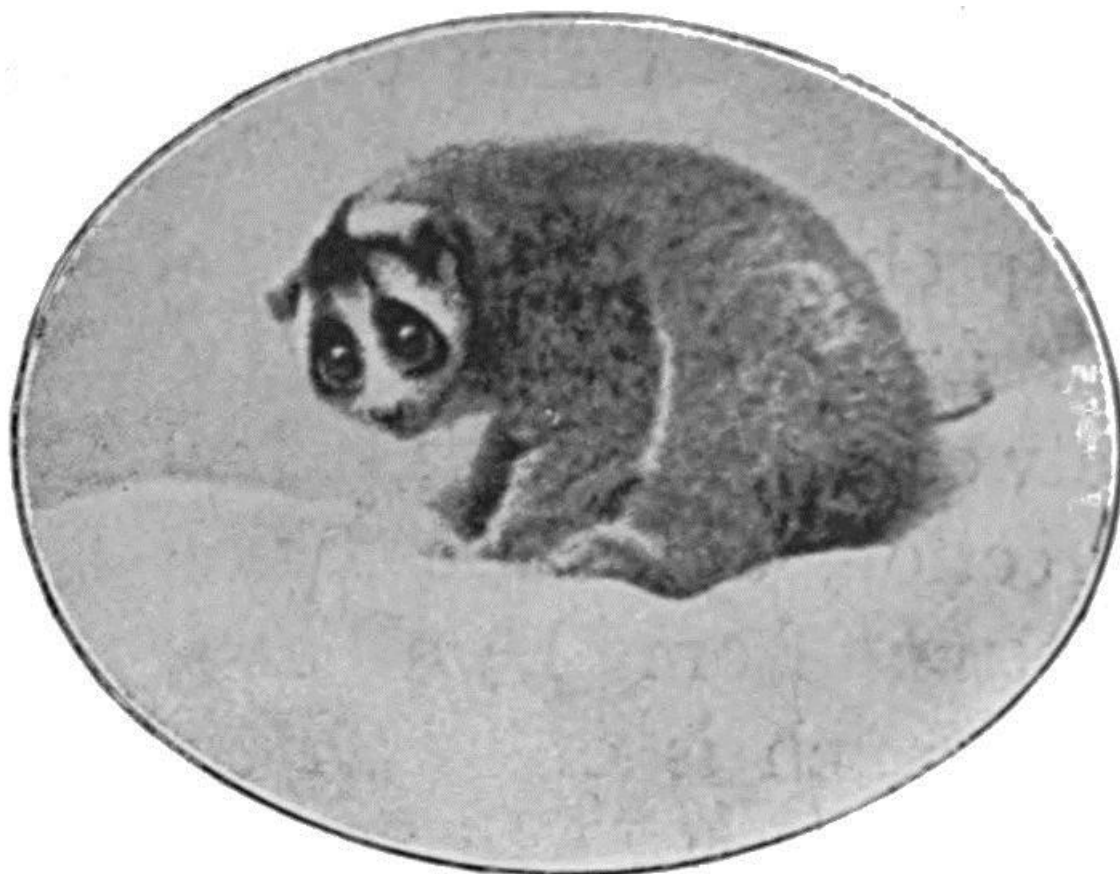


Рис. 126. Медлительный лемур, или Лори.

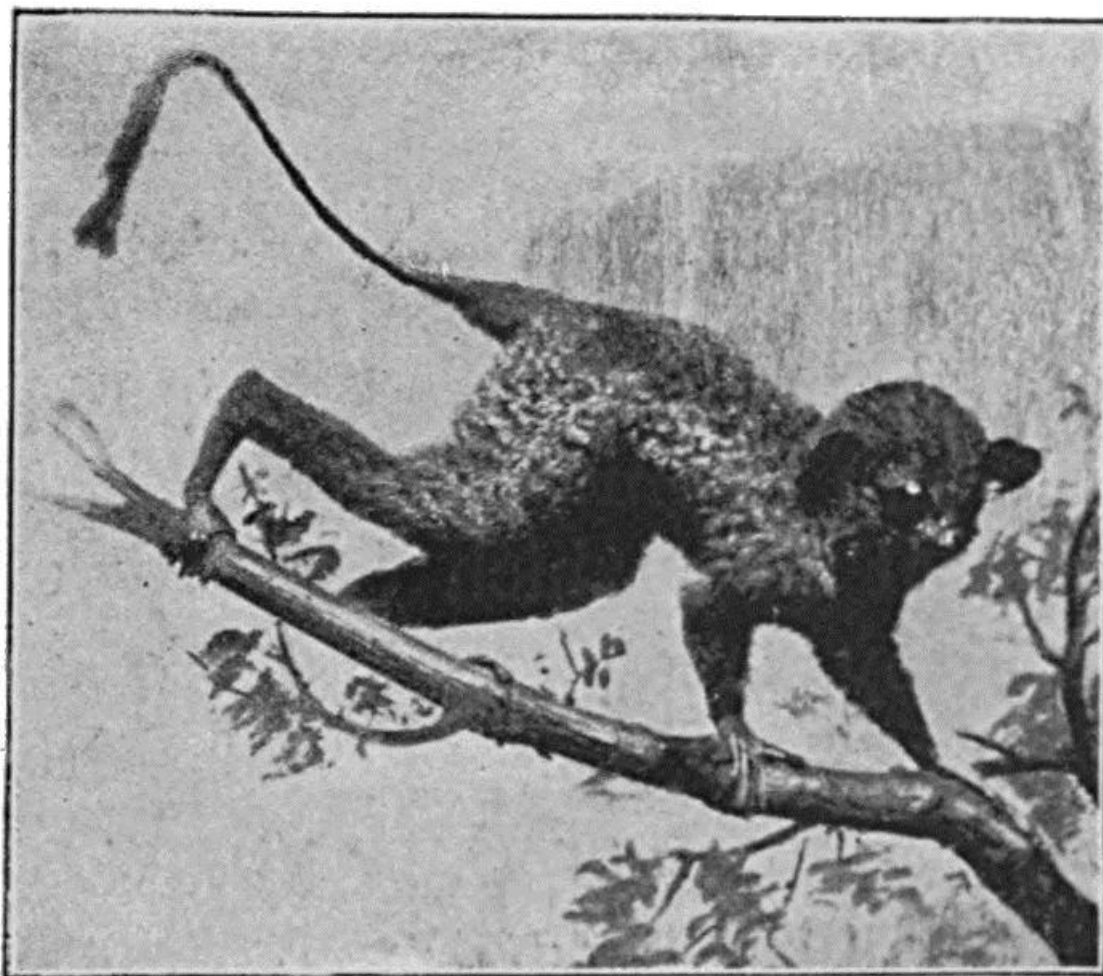


Рис. 127. Долгопят (лемур).

История группы была очень полно изучена по окаменелостям, и можно вернуться к формам, которые, помимо их известной последующей эволюции, не могли быть определенно отделены от предков других групп млекопитающих. Лемуры показаны на рис. Со 125 по 127.

Обезьяны, к которым мы сейчас обратимся, делятся на две группы: американские, или западные, и восточные, или старосветские типы, каждый из которых определенно ограничен регионами, обозначенными названиями. Западные человекообразные обезьяны (рис. 128 и 129) представляют собой гораздо более низкую группу из этих двух, и фактически они восходят к ископаемым формам, которые невозможно определенно отличить от лемунов. Они являются боковой ветвью обезьяньего стебля, но, по всей вероятности, являются ближайшими живущими представителями первых наших обезьяноподобных предков. Они характеризуются широкой перегородкой между ноздрями, которая делает последние открытыми наружу, - особенность, позволяющая с первого взгляда отличить их от другой группы. Кроме того, у них есть цепкий хвост, который очень полезен при лазании, и обычно тридцать шесть зубов, или на четыре больше, чем у представителей группы Старого Света. Самыми низшими из них являются хорошо известные марышки, у которых есть когти на всех пальцах, кроме большого пальца ноги, на последнем из которых есть ноготь. Они также характеризуются наличием четырех сосков, в то время как у всех остальных обезьян их всего по два. В соответствии с этой особенностью марышки обычно вынашивают двух или трех

детенышей при рождении, тогда как у всех других обезьян обычным числом является один.



Рис. 128. Мартышка (*Hapale jacchus*).

У восточных обезьян тридцать два зуба, столько же, сколько у человека; перегородка между ноздрями узкая, так что они открываются книзу и вперед; хвост никогда не бывает цепким и часто отсутствует. К ним относятся такие хорошо известные формы, как павианы, гибралтарская обезьяна, священный Хануман Индии, обезьяна Диана (рис. 130) и комично выглядящий назалис (рис. 131). Это представляет собой еще один шаг к окончательной кульминации группы приматов.

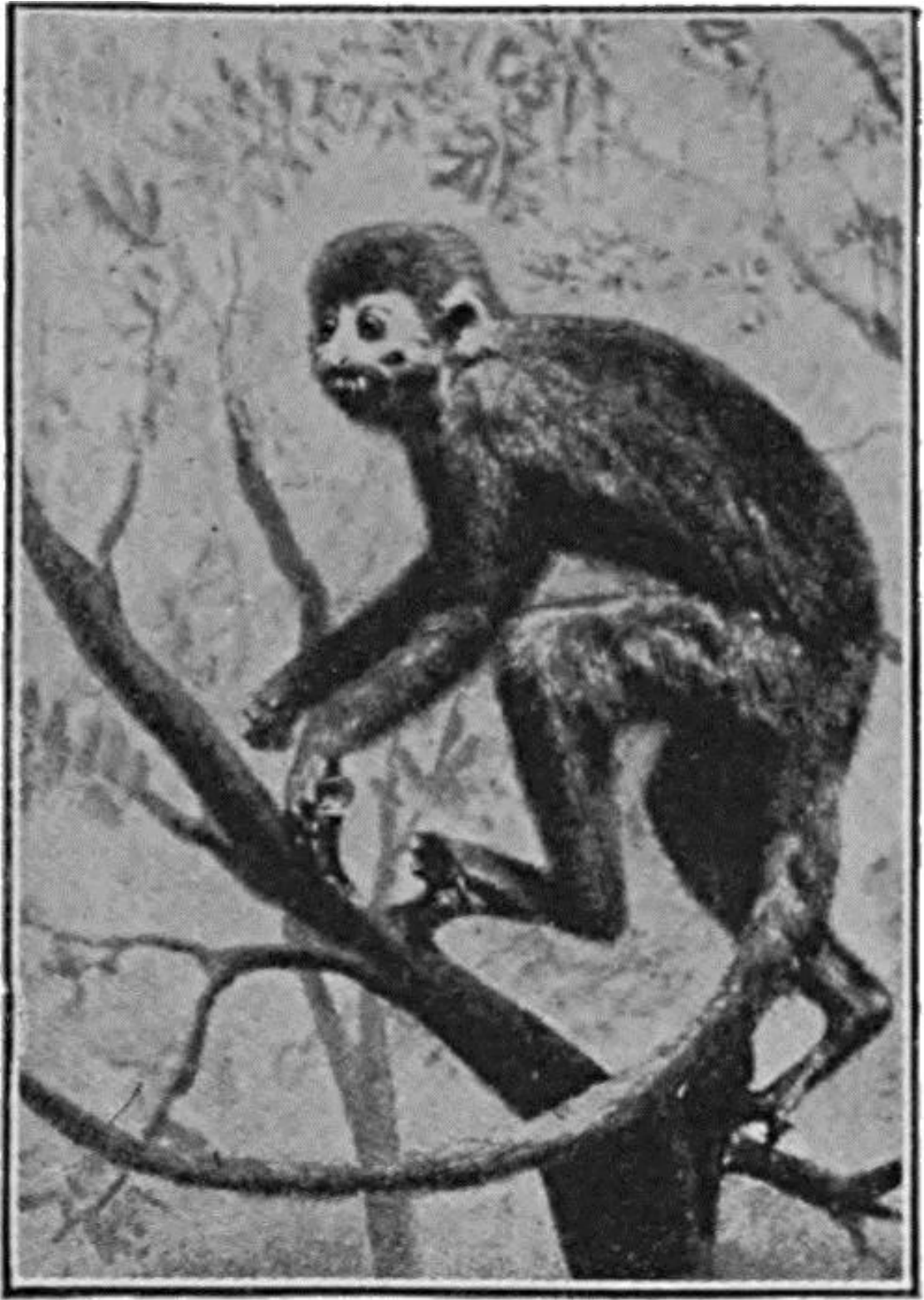


Рис. 129.Беличья обезьяна (*Chrysothrix sciurca*).

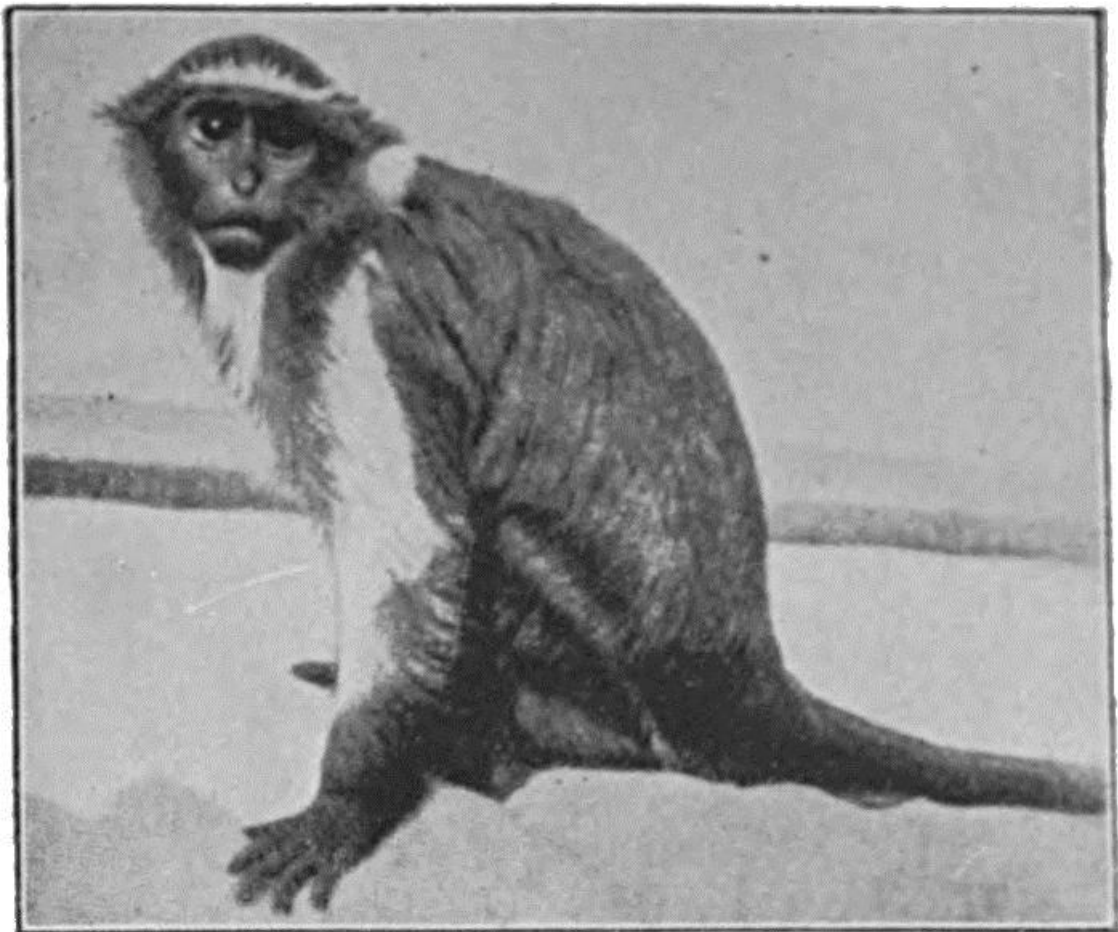


Рис. 130.—Обезьяна Диана (*Cercopithecus Diana*).

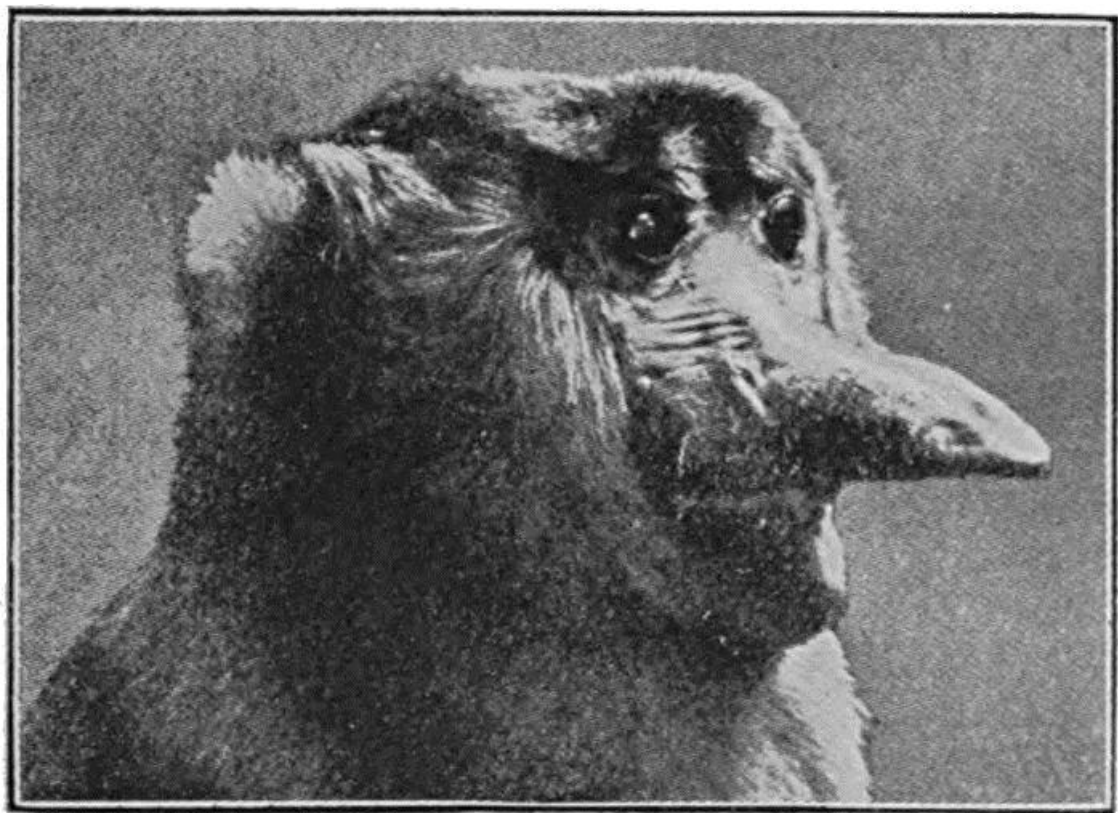


Рис. 131.Хоботковая обезьяна (*Nasalis larvatus*).

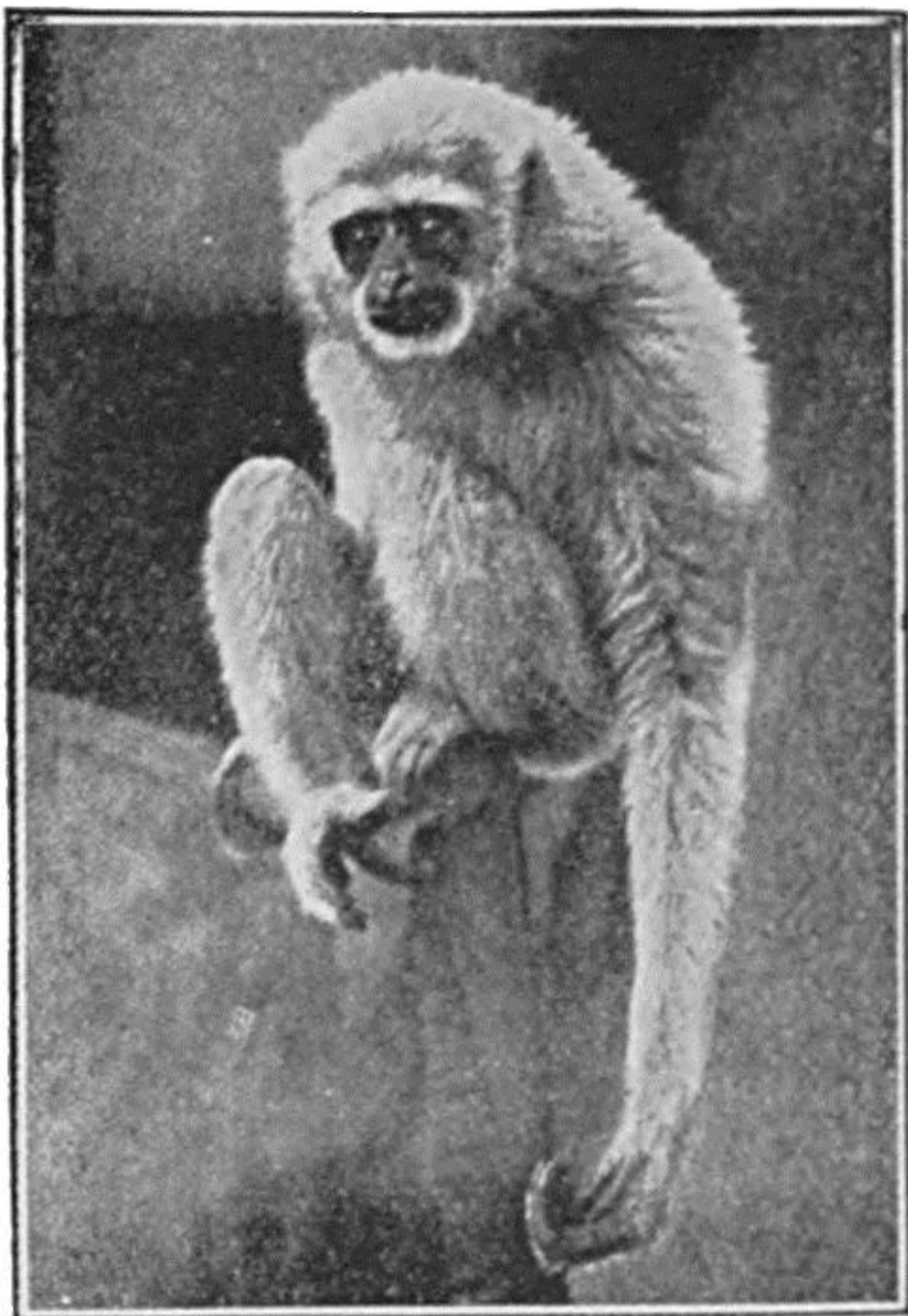


Рис. 132.—Гиббон (*Hylobates leuciscus*).

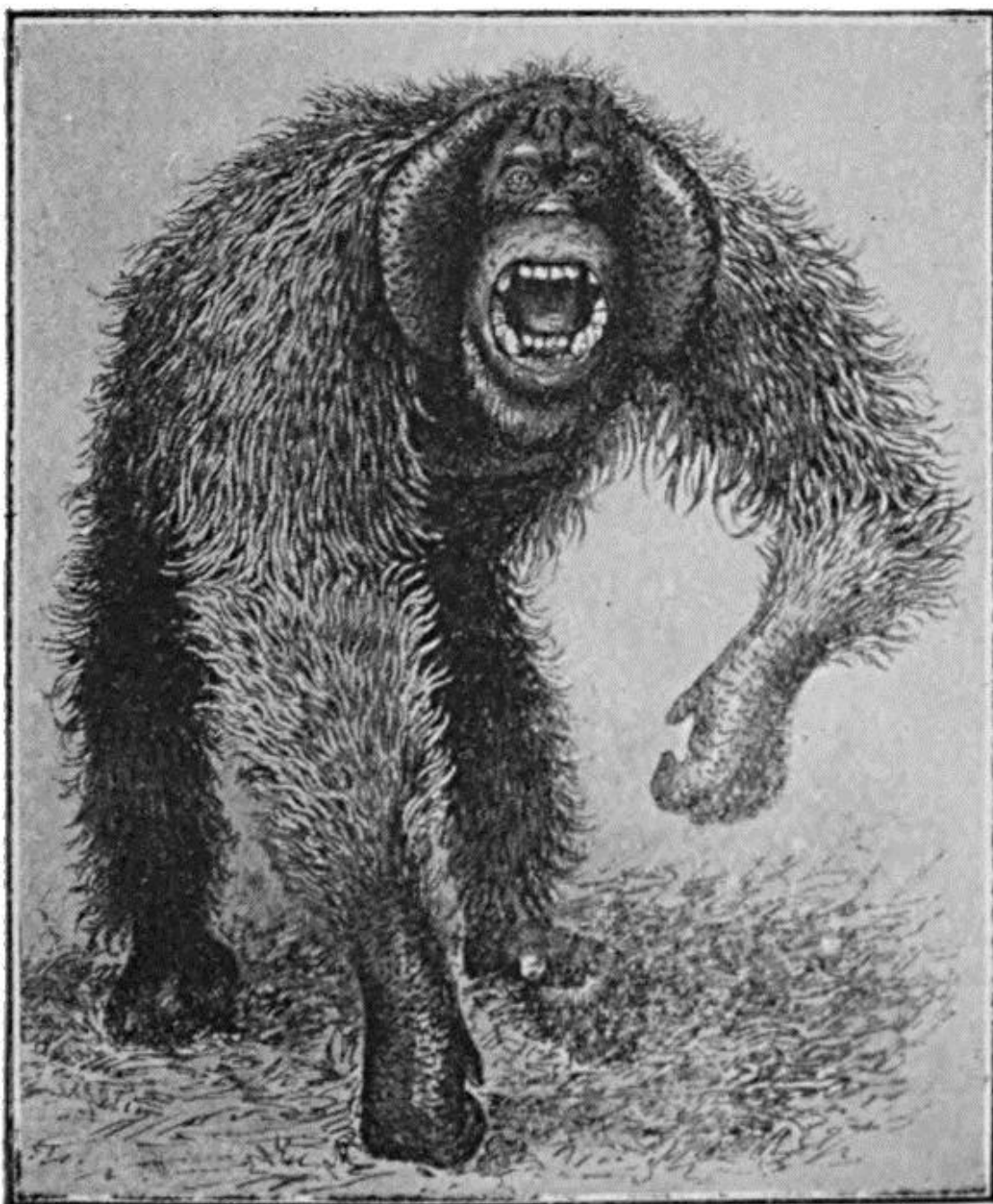


Рис. 133.Орангутанг.

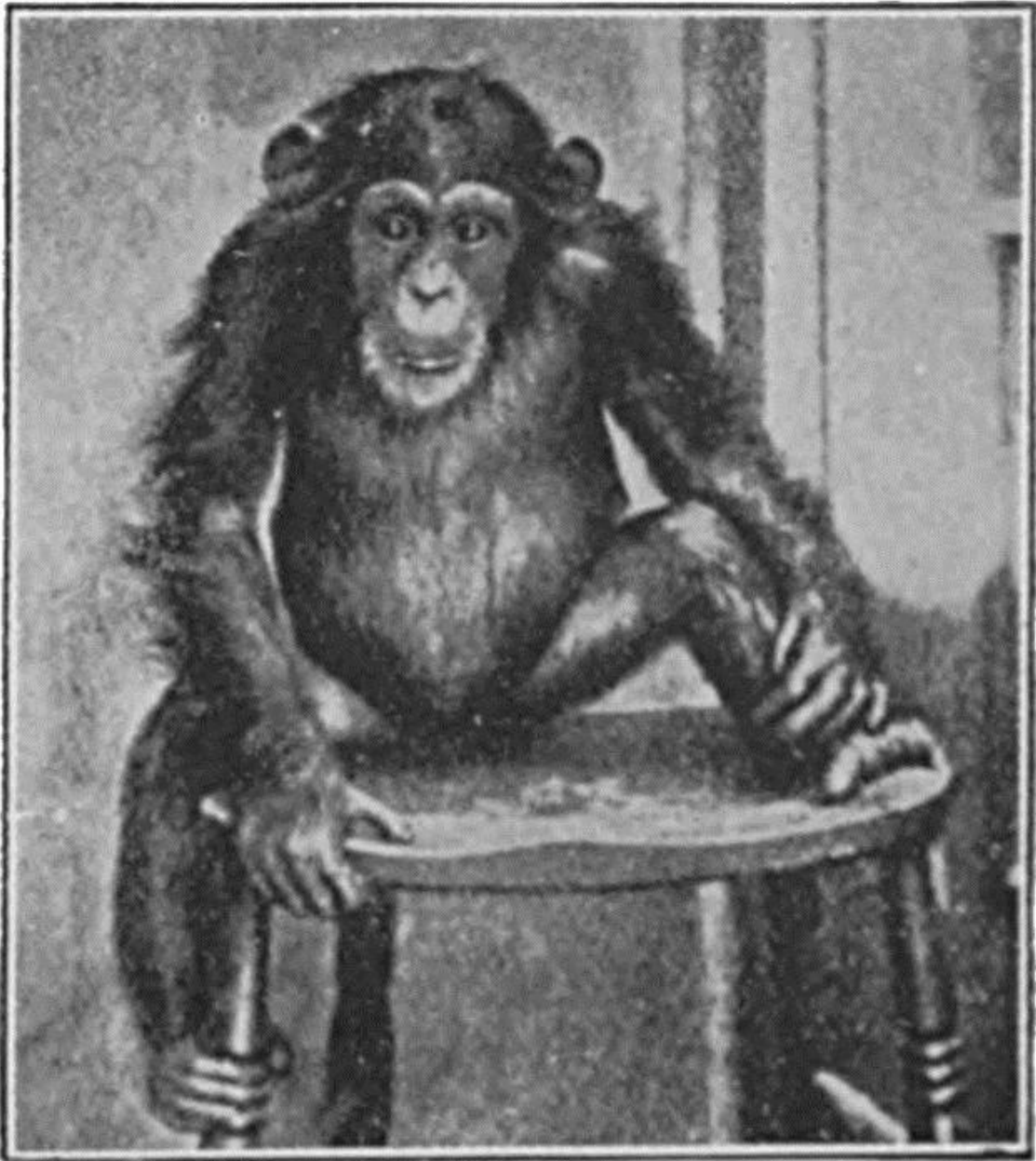


Рис. 134. Молодой шимпанзе.

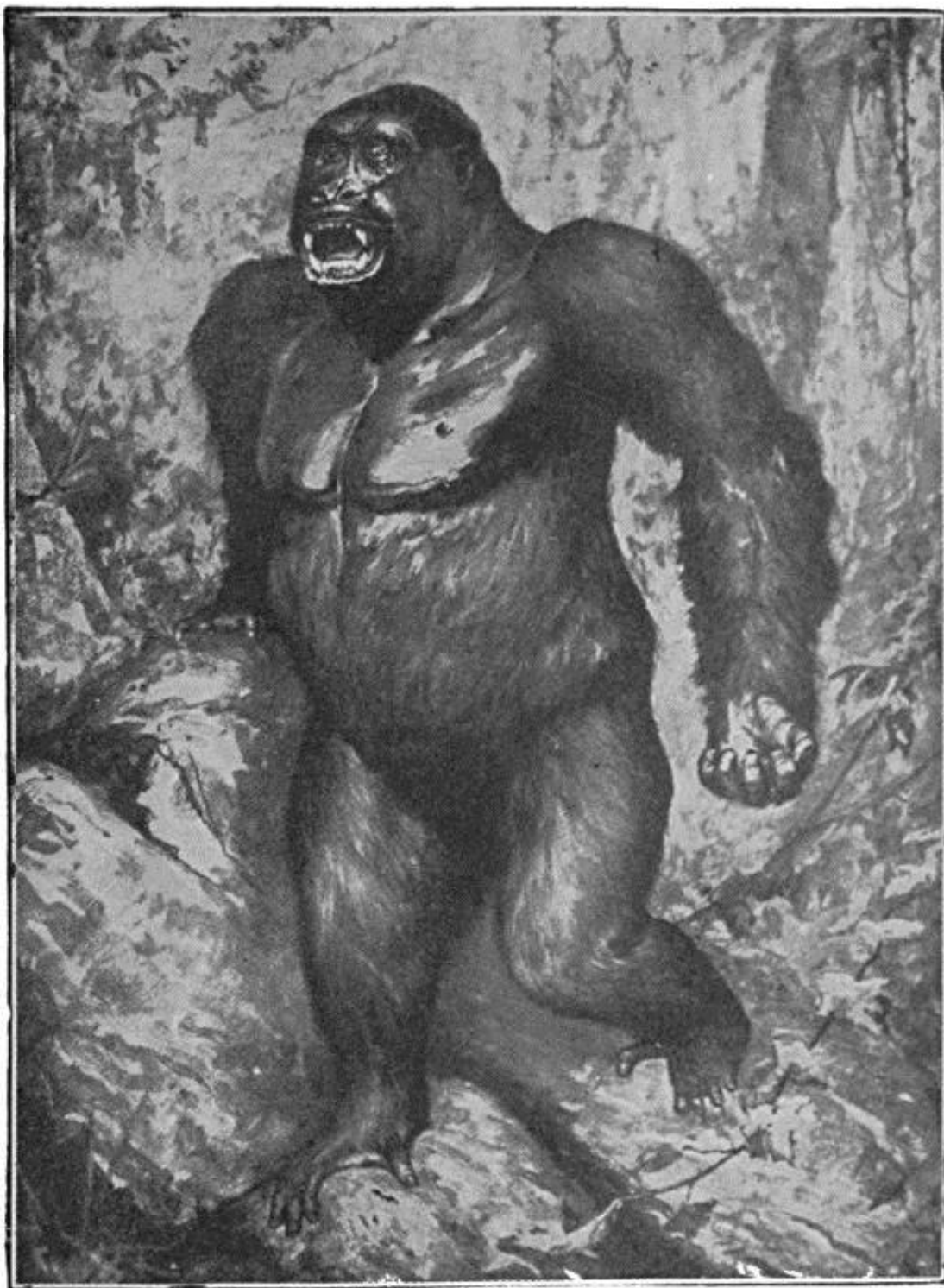


Рис. 135. Горилла.

Необходимо выделить особый класс для четырех родов человекообразных обезьян Старого Света, показанных на рис. 132-136. Это горилла и шимпанзе, которые распространены в Африке, и гиббон и оранг, которые относятся к Азии. Их называют антропоидными, или человекоподобными обезьянами, и не может быть никаких сомнений в том, что они являются ближайшими живущими родственниками человеческого вида. Это видно по их общему строению, которое в высокой степени похоже на человеческое; по многим сходствам, даже в мельчайших деталях, в их скелете и мышечной системе; и по тому факту, что их мозг, хотя и все еще значительно уступает человеческому, на столько же превосходит мозг любого

другого животного. Голос часто хорошо модулирован, а выражение эмоций, будь то им или выражением лица, очень по-мужски. Позиция группы была резюмирована Хаксли после самого тщательного изучения их анатомии в следующих словах: "Таким образом, какую бы систему органов ни изучали, сравнение их модификации в ряду обезьян приводит к одному и тому же результату — структурные различия, которые отделяют человека от гориллы и шимпанзе, не так велики, как те, которые отделяют гориллу от низших обезьян". Совсем недавно было обнаружено интересное физиологическое доказательство тесного родства между антропоидами и человеком. Установлено, что сыворотка крови любого животного разрушает кровяные тельца любого другого, когда они смешиваются с ней, за исключением кровяных телец близкородственных видов. Сыворотка крови человека, насколько известно, разрушает тельца всех низших животных, за исключением человекообразных.

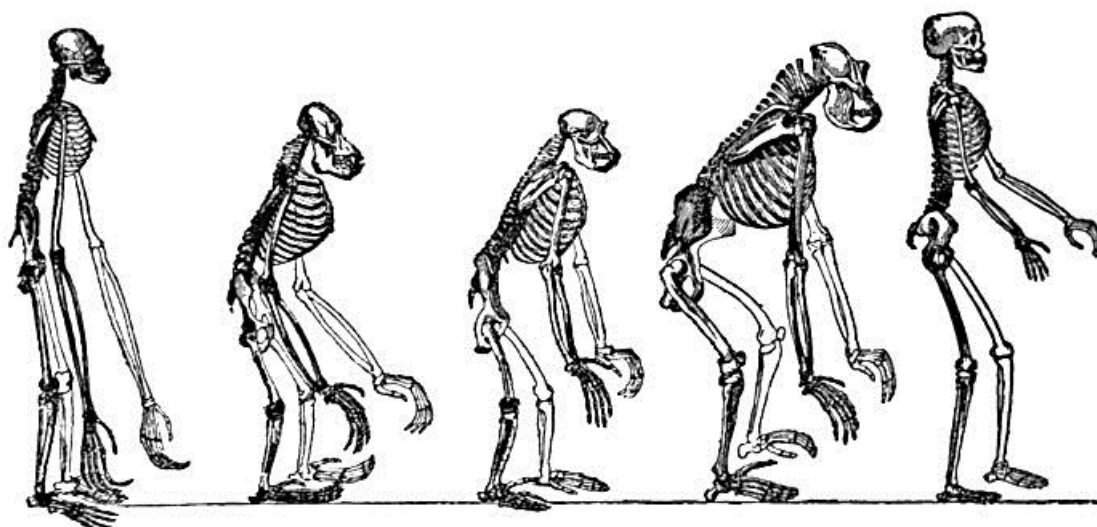


Рис. 136. Скелеты (слева направо) Гиббона, орангутанга, Шимпанзе, гориллы и человека.

Из книги Хаксли "Место человека в природе".

Что касается взаимоотношений четырех видов, то несомненно, что гиббон является низшим и ближайшим к общему предку трех других видов и человека. У него действительно есть человекоподобная особенность ходить в вертикальном положении; но у него тринадцать или четырнадцать пар ребер, в отличие от обычных двенадцати у человека; у него длинные руки, как у низших обезьян Старого Света, и крупные клыки. Кроме того, он самый маленький в группе и по повадкам больше всего похож на низших обезьян.

Горилла и шимпанзе тесно связаны. Горилла не только самая крупная обезьяна из четырех, но и по форме и телосложению наиболее похожа на человека, что объясняется тем фактом, что она ведет менее строгий древесный образ жизни, чем остальные, и в основном ограничивается землей. Внешне его череп гораздо менее похож на человеческий, чем у шимпанзе, из-за сильно развитых гребней, которые служат креплением для мощных мышц нижней челюсти. Зубы шимпанзе более однородны по размеру, а череп более гладкий. Между этими двумя видами существует заметная разница в темпераменте: горилла свирепа, мрачна и совершенно неукротима, в то время как шимпанзе обладает приятным и живым

нравом и, как хорошо известно, может быть обучен носить одежду, есть вилкой и ножом и т.д.

Орангутанг обитает в лесах на Борнео и Суматре и живет в основном на деревьях, на которых он строит гнезда в качестве временных спальных мест. Это неуклюжее на вид животное, опирающееся на костяшки пальцев рук, когда передвигается по земле, и передвигающееся очень медленно. У него двенадцать пар ребер, столько же, сколько у человека, и на одно меньше, чем у гориллы и шимпанзе.

Практически все важные анатомические различия между человеком и антропоидами сводятся к двум причинам: переходу от древесного образа жизни к жизни на земле и в открытой местности и значительному развитию интеллекта. Когда произошла перемена в образе жизни, стало очевидно, что прямая осанка имела бы преимущество перед сутулой походкой обезьяны, в которой она не является ни двуногим, ни четвероногим. Прямое положение требовало более развитой пятки, более сильных мышц икр и бедер, а также более параллельного положения и более сильного развития большого пальца стопы. Это также привело к укорочению передних конечностей и расширению таза. Много говорилось о разнице в стопе, между состоянием хватательного органа с противопоставленным большим пальцем ноги и тем, что наблюдается у человека. Но это изменение - это как раз то, что мы должны придумать, чтобы сделать ногу сильнее для того, чтобы двигать тело по земле. Более того, разница скорее очевидна, чем принципиальна, и хорошо известно, что у безруких людей, которые развивают возможности своих ног, последние все еще могут быть превращены в удивительно эффективные "руки".

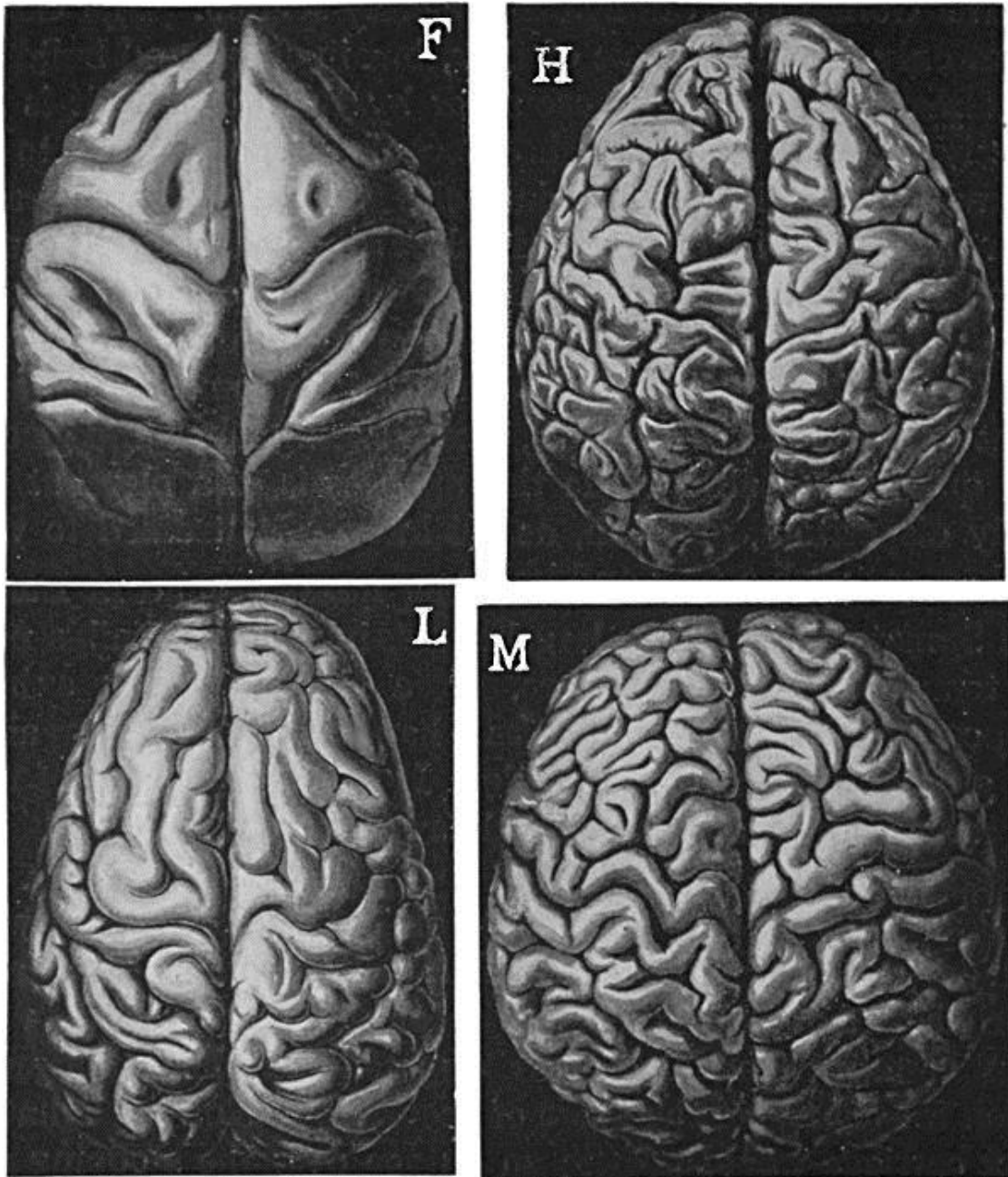


Рис. 137. Мозг (F) церкопитека (восточной обезьяны); (H) австралийского бушмена; (L) шимпанзе; (M) европейца.

В развитии мозга антропоиды, как уже упоминалось, значительно уступают человеку; у гориллы, самого большого типа смозгом, объем черепа, насколько известно, никогда не превышает 600 кубических сантиметров, тогда как средний у человека составляет около 1500, а самый маленький известный около 930. Однако, помимо разницы в размерах, существует удивительно близкое сходство между мозгом антропоида и человека, которое можно проследить даже по особому расположению трещин. То, что разрыв между двумя типами в отношении рассматриваемого характера ни в коем случае не является необычайно большим, видно из рисунка 137, на котором изображен ряд мозгов. Размер полушарий и морщинистость их поверхности являются признаками, по которым мы судим о развитии мозга, и очевидно, что в этих отношениях шаг от низших обезьян к шимпанзе больше, чем между шимпанзе и низшим типом человека. В зубах также, как показано на рис. 138, наблюдается постепенный переход от лемурийского типа к человеческому.

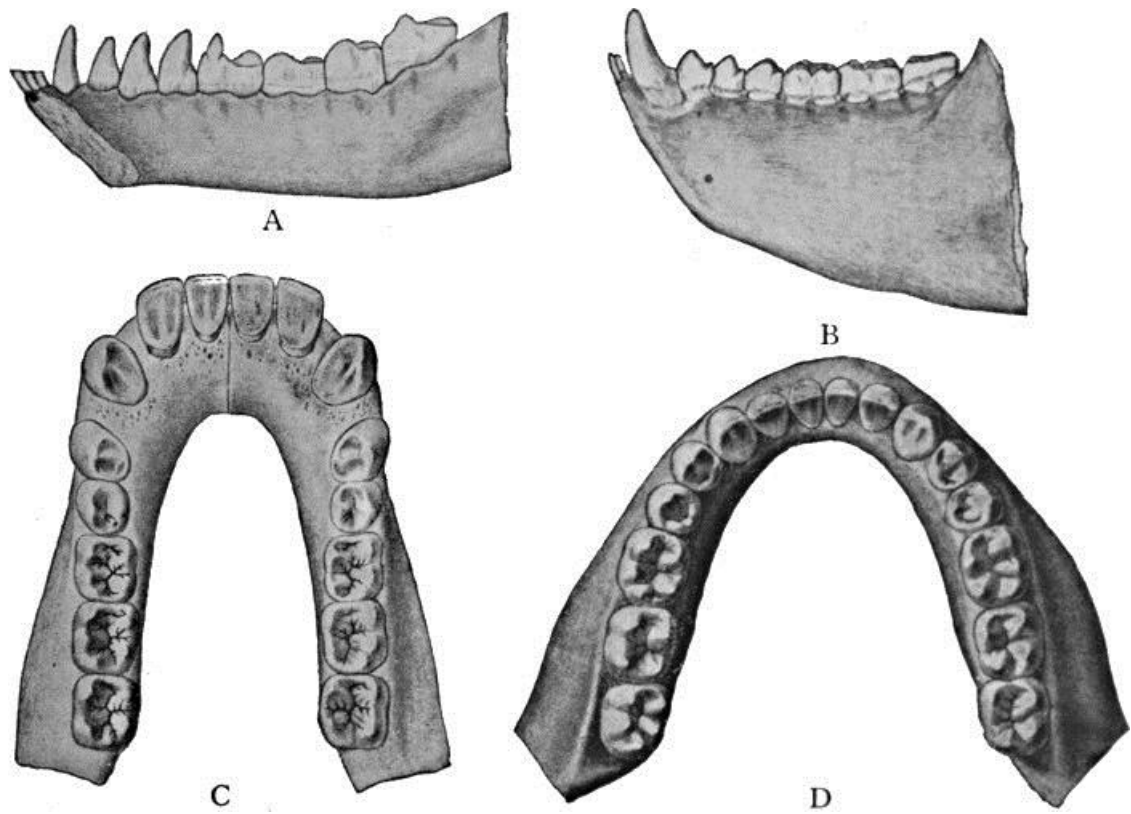


Рис. 138.

А - Нижняя челюсть Пеликодуса, примитивного вымершего лемура, с одиннадцатью зубами с каждой стороны; В - нижняя челюсть красной ревущей обезьяны (западной обезьяны) с девятью зубами с каждой стороны; С - нижняя челюсть шимпанзе с восемью зубами с каждой стороны; D- нижняя челюсть человека.



Рис. 139. Череп питекантропа сбоку и сверху.



Рис. 140. Бедренная кость питекантропа, сзади. На кости виден экзостоз, очевидно, вызванный травмой.

Таким образом, не может быть никаких разумных сомнений в том, что человек произошел от предка, которого, если бы он существовал сегодня, мы без колебаний отнесли бы к человекообразным обезьянам. Если бы оставались какие-либо сомнения, они были бы рассеяны открытием в 1891 году существа, занимающего положение примерно посередине между высшими обезьянами и самым примитивным известным человеком. Это питекантроп, останки которого были обнаружены на Яве в вулканическом отложении несколько сомнительного возраста, но, вероятно, относящемся к эпохе, когда уже существовал примитивный тип человека. Останки действительно были довольно скудными и состояли из крыши черепа, бедренной кости и фрагмента нижней челюсти, первые два из которых показаны на рис. 139 и 140. Из этих фрагментов скелета были сделаны многочисленные выводы большей или меньшей вероятности. Однако с практической уверенностью можно сказать, что этот человек-обезьяна был размером с небольшого человека и что он привык ходить и стоять в характерно человеческой прямой позе. Объем черепа, по расчетам, составлял от 850 до 1000 кубических сантиметров, или значительно больше, чем у самых высоких из существующих обезьян, и примерно равен объему самых низких известных образцов человека. Его статуя, какой ее представлял себе первооткрыватель, изображена на рис. 141.



Рис. 141.—Образная статуя *Питекантропа прямоходящего*.

Реставрация черепа показана на рис. 142, и очевидно, что, по крайней мере, в отношении формы крыши, питекантроп стоит примерно посередине между шимпанзе и самым примитивным из ныне живущих людей. Постепенное приближение к человеческому типу по мере того, как мы продвигаемся вверх по шкале приматов, очень поразительно. Одни рассматривают питекантропа как результат неудачной попытки "создания человека", другие - как истинную переходную форму. Мы в любом случае не можем быть очень далеки от истины, если повесим его портрет среди портретов наших предков, ибо переходная форма обязательно была бы очень похожа на него по своим основным чертам.

Следующий предок, о котором у нас есть какие-либо сведения, определенно является человеком. Это первобытный человек, населявший Европу в более ранние дильuviальные времена, особенно в промежуток между первым и вторым великими ледниковыми периодами. К нему с места его первой находки было применено название неандертальца, и ученые классифицируют его как принадлежащего к виду, отличному от современного человека, причем последний назван *Homo sapiens*, в то время как ему дано менее лестное имя *Homo primigenius*. Для него был характерен, как легко можно видеть по черепу, изображенному на рис. 143, очень низкий и скошенный лоб, с тяжелыми костяными выступами над глазами. По форме головы он находится на полпути между яванским человеком-обезьяной и аборигеном Австралии, низшим типом, существующим на сегодняшний день. Другими обезьяноподобными особенностями являются выступающая нижняя часть лица, очень большая и массивная нижняя челюсть и скошенный подбородок, показанный на рис. 144. По найденным черепам можно составить хорошее представление о внешности мужчины, идея которого была выражена немецким скульптором в бюсте, изображенном на рис. 145.

Можно рискнуть высказать предположение о причине процесса "бега к мозгу", который является главной чертой последних фаз эволюции человека. Наиболее вероятной представляется теория о том, что человек появился на свет в результате исчезновения лесов на территории, населенной какой-то высшей человекообразной обезьяной. Как бы плохо эта обезьяна ни была приспособлена к жизни на равнинах, ее спас от вымирания только высокий интеллект. И поскольку хитрость и рассудительность теперь, в новых условиях, были бы наиболее важными качествами, процесс естественного отбора способствовал прогрессу главным образом в отношении этих признаков.

Способность к членораздельной речи, которую мы должны рассматривать как случайный результат значительного развития мозга, дала человеческому виду то огромное преимущество, которым он обладает перед всеми другими животными, а именно способность накапливать знания и опыт из поколения в поколение. Именно этот огромный опыт, который не присущ природе человека, но должен заново передаваться каждому последующему поколению, объясняет уникальное положение человека в животном мире. Но в планы этой книги не входит рассматривать эволюцию языка, изобретений или культуры, и мы должны сделать вывод.

Человечество делится на множество типов и рас, некоторые из которых, как австралийские аборигены и ведды Цейлона, относительно примитивны, другие, как германские расы, несомненно, занимают высокое место в этом ряду. Однако ни одно из этих различий не является достаточным для того, чтобы рассматривать человечество иначе, как представителей одного вида. Низшие расы время от

времени исчезали раньше высших, и этот процесс продолжается в настоящее время. Как бы сильно мы ни сожалели об этом, этот процесс, несомненно, был важным фактором прогресса вида в целом.

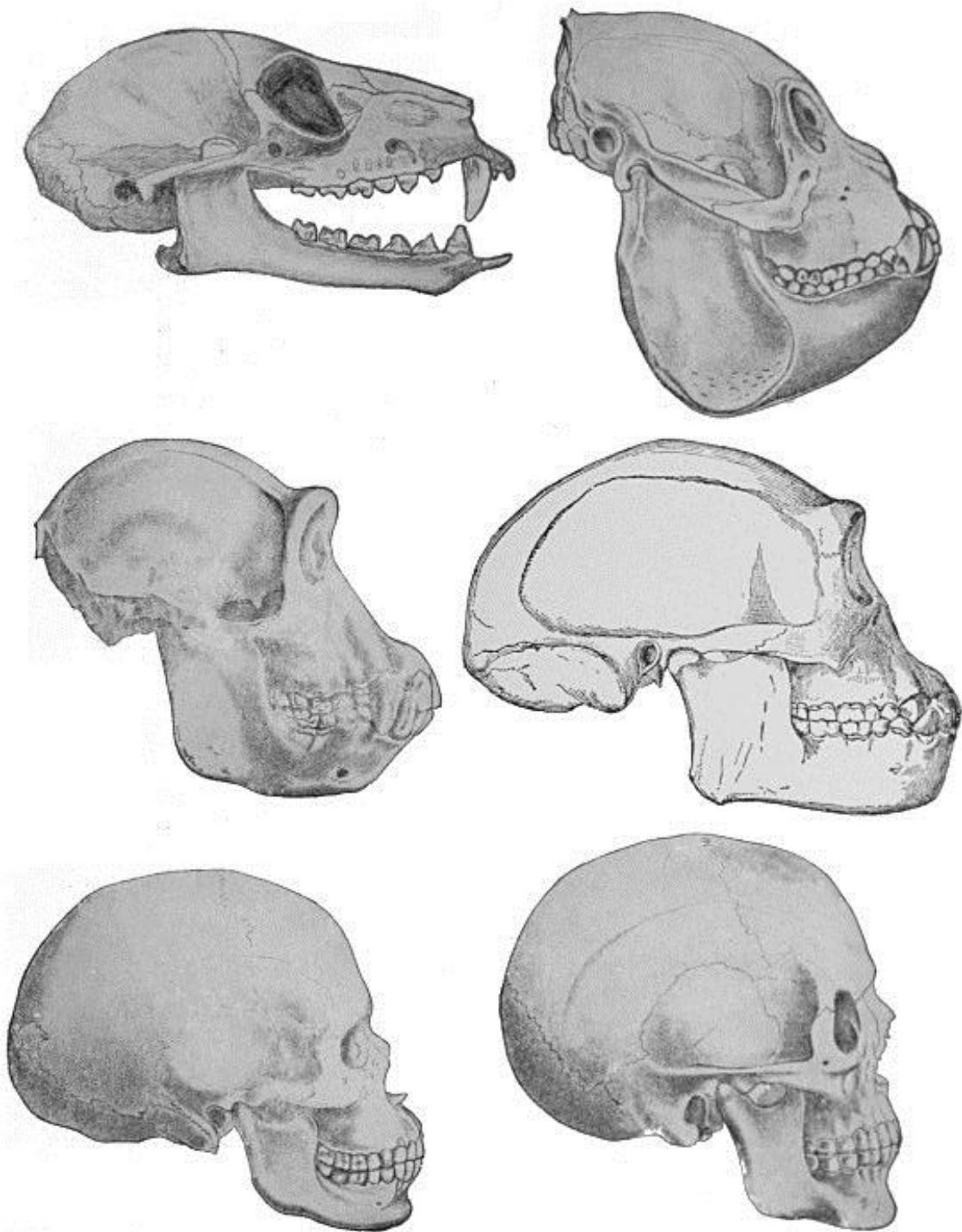


Рис. 142.

Череп
лемура.

Шимпанзе.

Австралийский бушмен. Череп
воющей обезьяны (Mycetes).

Питекантроп (восстановлен).
Европейский человек.



Рис. 143. Череп первобытного человека из Ле Мустье.

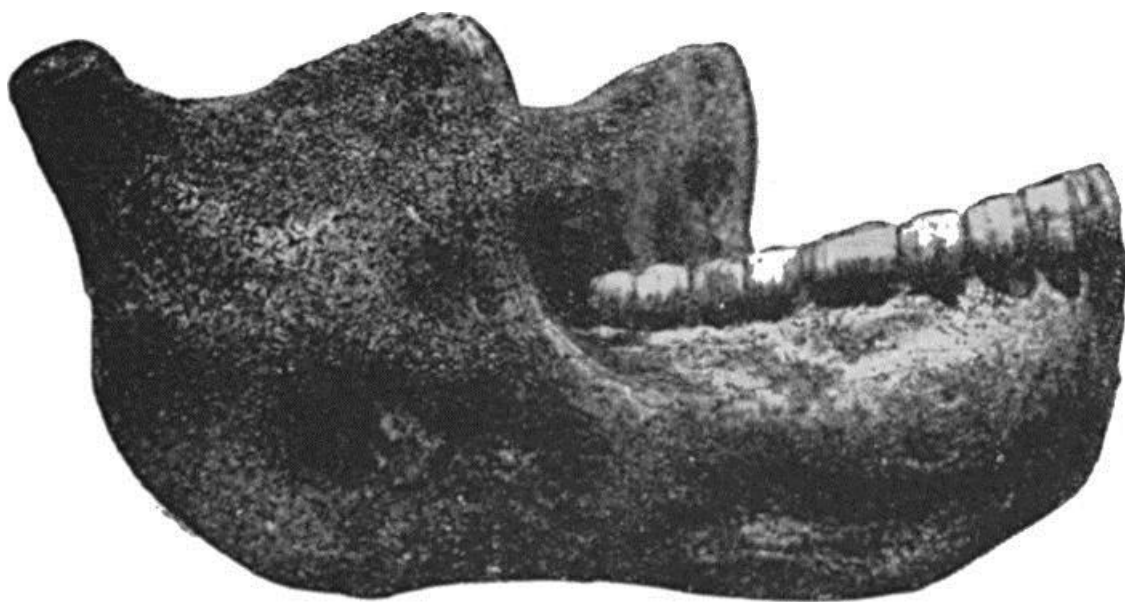


Рис. 144.— Гейдельбергская нижняя челюсть (*Homo primigenius*).



Рис. 145.—Бюст *Homo primigenius* работы Хаятта Мейера.

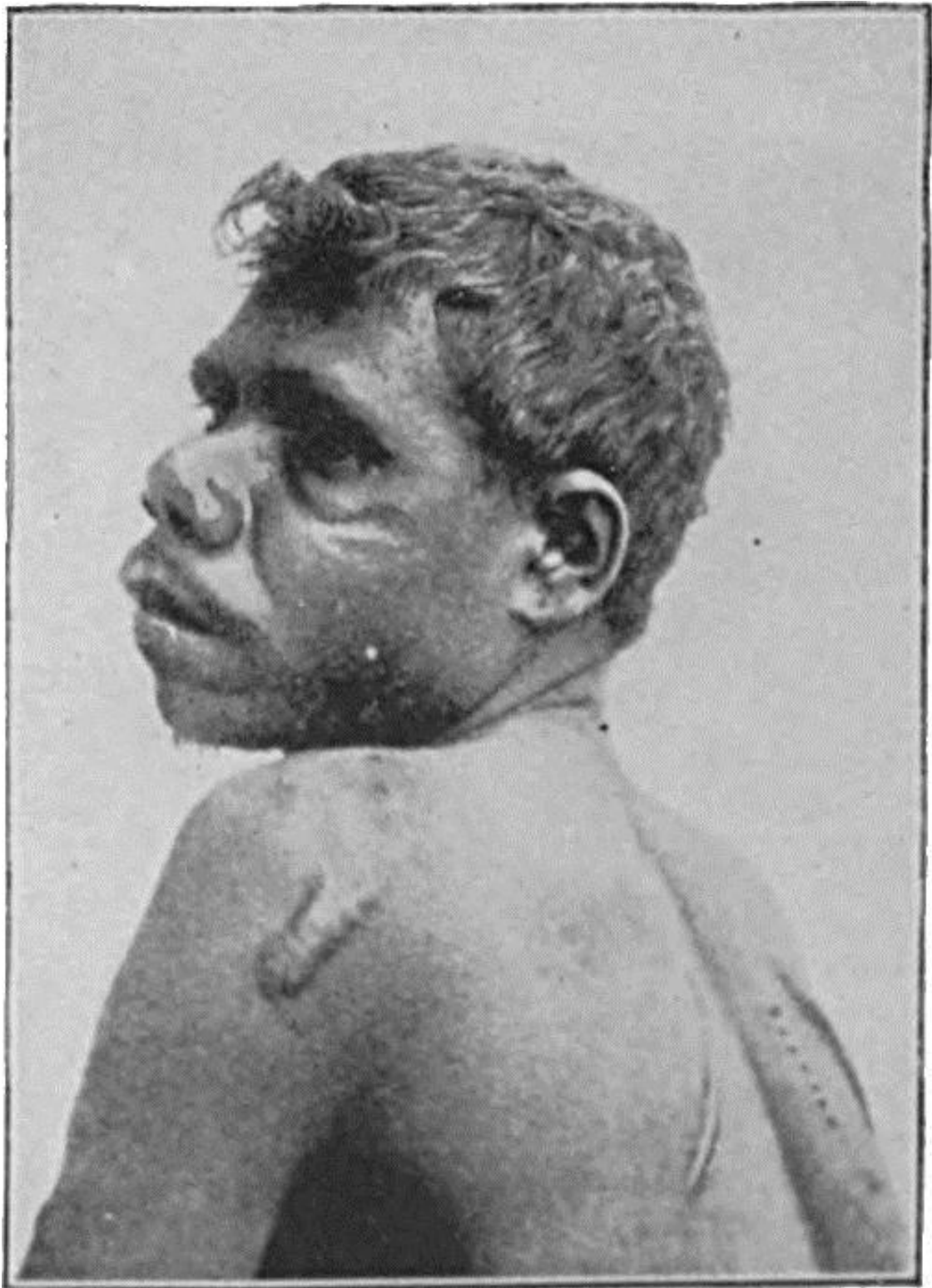


Рис. 146. Австралийский бушмен.

Однако среди культурных рас человек практически перестал эволюционировать, по крайней мере, в том, что касается основных направлений, по которым до сих пор протекала его Эволюция. Ибо, создавая искусственные условия цивилизации, он отказывается больше подчиняться суровому закону природы, который гласит, что пригодные должны жить и размножаться, а непригодные непременно погибнут. На деле имеются свидетельства того, что условия цивилизации способствуют скорее регрессу, чем прогрессу, и это положение дел заслуживает самого серьезного

рассмотрения. Единственное рациональное и научное средство, которое было предложено для такого положения дел, - это учреждение какой-нибудь умеренной системы искусственного руководства дальнейшей Эволюцией человека.

НАПЕЧАТАНО В Великобритании.

Примечания переписчика:

Исправлены незначительные пунктуационные и типографские ошибки.

Было приложено все усилия, чтобы воспроизвести этот текст как можно точнее, включая устаревшие варианты написания и другие несоответствия.